



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD JURÍDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA**

**CARRERA DE ECONOMÍA**

**Título:**

**“INCIDENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN SALUD SOBRE LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL DE ECUADOR: UN ENFOQUE ECONOMÉTRICO, PERIODO 2008-2019”**

*Tesis previa a la obtención del grado de economista*

**Autora:** Jackeline Maribel Ortega Pesantes

**Directora:** Econ. Karen Gabriela Iñiguez Cueva Mg. Sc.

**LOJA – ECUADOR**

**2021**



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE LOJA**

**ECONOMÍA**

FACULTAD JURÍDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA

Loja, 09 de abril de 2021

Econ. Karen Gabriela Iñiguez Cueva, Mg. Sc.

**DOCENTE DE LA CARRERA DE ECONOMÍA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**CERTIFICA:**

Que el trabajo de tesis titulado **“INCIDENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN SALUD SOBRE LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL DE ECUADOR: UN ENFOQUE ECONOMÉTRICO, PERIODO 2008-2019”**, desarrollado por **JACKELINE MARIBEL ORTEGA PESANTES**, estudiante egresada de la Carrera de Economía, previo a la obtención del Grado de Economista, ha sido realizado bajo mi dirección, control y supervisión, cumpliendo los requerimientos establecidos en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, la misma que ha sido culminada satisfactoriamente con un avance del 100%, motivo por el cual autorizo su presentación para que continúe con los siguientes trámites según corresponda.

Esto es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.



firmado electrónicamente por:

**KAREN  
GABRIELA  
INIGUEZ CUEVA**

Econ. Karen Gabriela Iñiguez Cueva, Mg. Sc.

**DIRECTOR DE TESIS**

## AUTORÍA

Yo, Jackeline Maribel Ortega Pesantes, con cédula de identidad 1106080623, declaro ser autora del presente trabajo de Tesis, titulado “INCIDENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN SALUD SOBRE LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL DE ECUADOR: UN ENFOQUE ECONOMETRICO, PERIODO 2008-2019” y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**Autora:** Jackeline Maribel Ortega Pesantes

**Firma:**



Firmado electrónicamente por:  
JACKELINE  
MARIBEL ORTEGA  
PESANTES

.....

**Cédula:** 1106080623

**Fecha:** Loja, 22 de junio de 2021

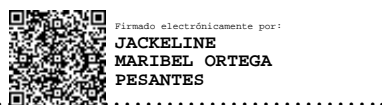
## **CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, Jackeline Maribel Ortega Pesantes, declaro ser el autor de la Tesis titulada “INCIDENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN SALUD SOBRE LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL DE ECUADOR: UN ENFOQUE ECONOMÉTRICO, PERIODO 2008-2019”, como requisito para optar por el grado de **ECONOMISTA**.

Además, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional. Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenido la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copias de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 22 días del mes de junio de 2021, firma la autora.

**Firma:**



**Autor:** Jackeline Maribel Ortega Pesantes

**Cédula:** 1106080623

**Dirección:** Loja

**Correo electrónico:** jackeline.ortega@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0969999668

### **DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director de tesis:** Econ. Karen Gabriela Iñiguez Cueva Mg. Sc.

### **Tribunal de Grado**

**Presidente:** Econ. José Rafael Alvarado López Mg. Sc.

**Primer vocal:** Econ. Jessica Ivanova Guamán Coronel Mg. Sc.

**Segundo vocal:** Econ. Michelle Faviola López Sánchez Mg. Sc.

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo investigativo está dedicado principalmente a Dios por su infinita bondad y amor, por ser mi fortaleza para superar cada momento difícil que se ha presentado en mi camino.*

*A mis padres y hermanos, quienes a lo largo de mi vida me han dado su amor, han velado por mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento.*

***Jackeline Maribel Ortega Pesantes***

## **AGRADECIMIENTO**

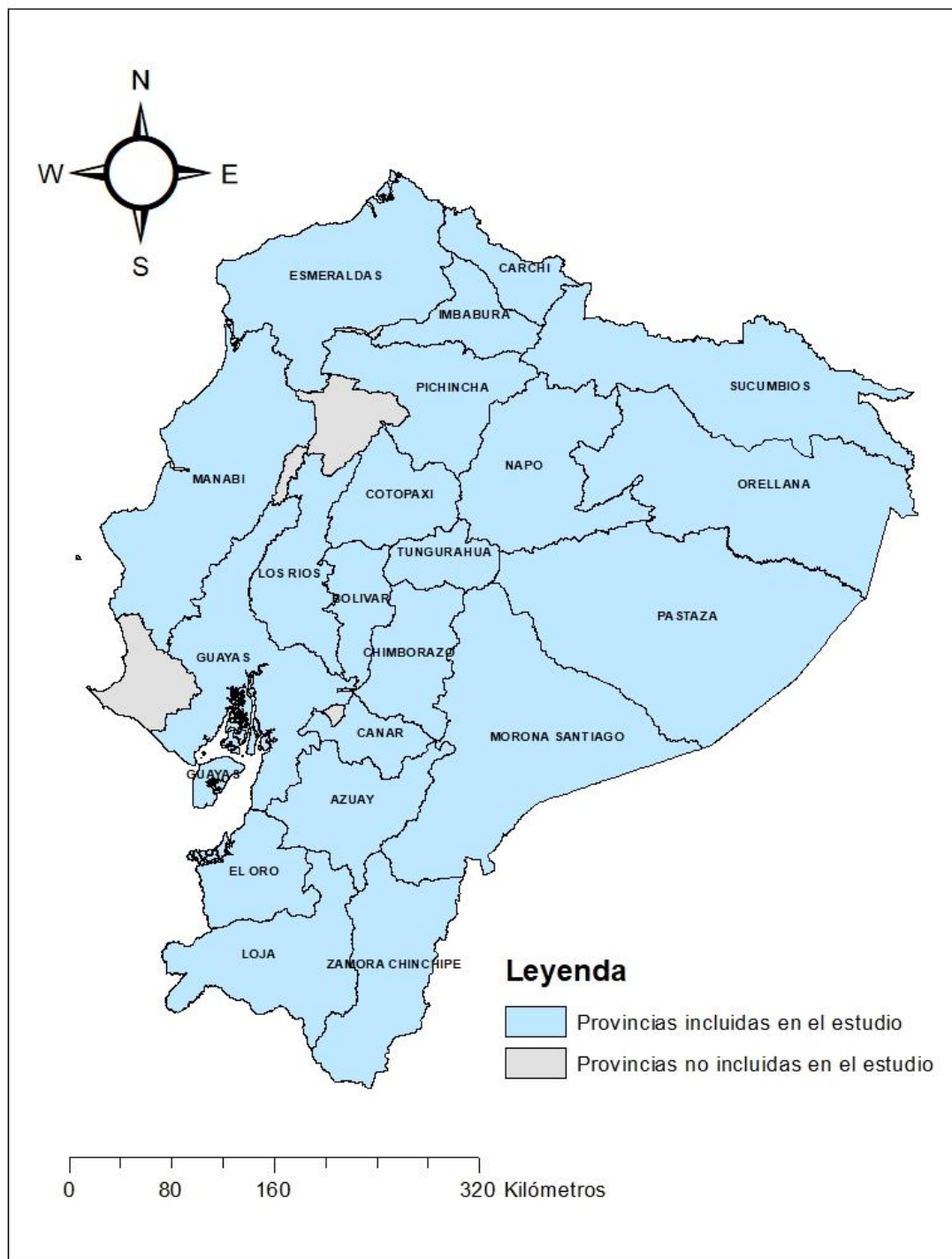
*A la Universidad Nacional de Loja, a todos y cada uno de mis docentes que han contribuido a enriquecer mis conocimientos.*

*De igual manera a mis padres, hermanos, amigos y amigas, que me han otorgado su apoyo incondicional a lo largo de mi formación profesional.*

*Finalmente, a todas y cada una de las personas que de alguna u otra manera contribuyeron a que el presente trabajo culmine con éxito.*

***Jackeline Maribel Ortega Pesantes***

<b>ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN</b>											
<b>BIBLIOTECA: Facultad Jurídica, Social y Administrativa</b>											
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	<b>AUTOR/NOMBRE DEL DOCUMENTO</b>	<b>FUENTE</b>	<b>FECHA AÑO</b>	<b>ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN</b>							<b>NOTAS OBSERVACIÓN</b>
				<b>INTERNACIONAL</b>	<b>NACIONAL</b>	<b>REGIONAL</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>CANTÓN</b>	<b>PARROQUIA</b>	<b>OTRAS DEGRADACIONES</b>	
<b>TESIS</b>	Autora: Jackeline Maribel Ortega Pesantes  Tema: “INCIDENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN SALUD SOBRE LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL DE ECUADOR: UN ENFOQUE ECONOMÉTRICO, PERIODO 2008-2019”	UNL	2021	--	Ecuador	--	21	--	--	--	Economista

**Figura 1.***Mapa de cobertura*



## ESQUEMA DE CONTENIDOS

a. TÍTULO.....	10
b. RESUMEN.....	11
c. INTRODUCCIÓN.....	13
d. REVISIÓN DE LITERATURA.....	17
e. MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
f. RESULTADOS .....	40
g. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	62
h. CONCLUSIONES .....	73
i. RECOMENDACIONES .....	75
j. BIBLIOGRAFÍA .....	77
k. ANEXOS.....	87

**a. TITULO**

“INCIDENCIA DEL GASTO PÚBLICO EN SALUD SOBRE LA TASA DE  
MORTALIDAD INFANTIL DE ECUADOR: UN ENFOQUE ECONOMÉTRICO,  
PERIODO 2008-2019”

## b. RESUMEN

La reducción de la mortalidad infantil es una meta del milenio, es por ello que se ha vuelto una de las prioridades para cada país y sin duda un desafío para sus gobernantes y el sistema de salud pública. A nivel mundial cerca de 5,3 millones de muertes ocurren en los primeros cinco años de edad y casi la mitad de ellas en el primer mes de vida, es decir, una muerte cada once segundos, la mayoría por causas prevenibles. En este escenario surgió el presente tema de investigación cuyo objetivo es evaluar la incidencia del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil mediante el uso de regresiones econométricas de datos panel y modelos espaciales. Se recopilaron datos para 21 provincias de Ecuador tomados de las Encuestas Nacionales de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), de la base del Registro Estadístico de Defunciones Generales (EDG) y de los Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial (WDI) durante el periodo 2008-2019. Para el caso de Ecuador los resultados revelan una relación positiva entre las variables, lo cual implica que, si aumenta el gasto público en salud también incrementaría la tasa de mortalidad infantil, por otro lado, al agregar variables de control como la desigualdad y escolaridad se encontró un efecto positivo y negativo, respectivamente, dichos resultados llevaron concordancia con la revisión de literatura analizada, asimismo, se logró verificar la existencia de dependencia espacial entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil. Una implicación de política sugiere que el gobierno nacional asigne de manera eficiente, correcta y oportuna los recursos del gasto público en salud, de manera que ayuden a la reducción de la tasa de mortalidad infantil en este país.

**Palabras clave:** Mortalidad, Salud pública, Gasto en salud, Metodología econométrica.

**Clasificación JEL:** I140, I180, H510, C180.

## ABSTRACT

The reduction of infant mortality is a millennium goal, which is why it has become one of the priorities for each country and undoubtedly a challenge for their governments and the public health system. Globally, about 5.3 million deaths occur in the first five years of life and almost half of them in the first month of life, that is, one death every eleven seconds, most of them from preventable causes. In this scenario, the present research topic arose with the objective of evaluating the incidence of public spending on health on the infant mortality rate through the use of econometric regressions of panel data and spatial models. Data were collected for 21 provinces of Ecuador from the National Surveys of Employment, Unemployment and Underemployment (ENEMDU), from the base of the Statistical Registry of General Deaths (EDG) and from the World Bank Development Indicators (WDI) for the period 2008-2019. For the case of Ecuador, the results reveal a positive relationship between the variables, which implies that, if public spending on health increases, the infant mortality rate would also increase. On the other hand, when control variables such as inequality and schooling were added, a positive and negative effect was found, respectively. A policy implication suggests that the national government should allocate efficiently, correctly and opportunely the resources of public spending on health, in order to help reduce the infant mortality rate in this country.

**Keywords:** Mortality, Public health, Health expenditure, Econometric methodology.

**JEL classification:** I140, I180, H510, C180.

### **c. INTRODUCCIÓN**

La mortalidad infantil constituye un tema de interés a nivel mundial, con principal preocupación en las regiones de ingresos medios y bajos, de forma que han sido notorios los esfuerzos de los organismos pertinentes en disminuir la mortalidad de los neonatos y niños menores de 5 años. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019) afirma que desde el año 2000, las muertes infantiles se han reducido prácticamente a la mitad, sobre todo gracias a un mejor acceso a servicios de salud asequibles y de calidad; sin embargo, estimaciones realizadas en 2018 indican que 5,3 millones de muertes ocurrieron en los primeros 5 años de edad y casi la mitad de ellas en el primer mes de vida, es decir, una muerte cada once segundos, la mayoría por causas prevenibles.

En América Latina aproximadamente 27,5 niños por cada mil nacidos vivos mueren antes de los cinco años, situación que es factible de modificar sensiblemente, si se compara con los países desarrollados, en donde mueren cerca de 6 niños por cada mil nacimientos antes de los cinco años; es por ello que una de las prioridades del mundo de hoy se refiere a la protección y desarrollo del niño (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2011). Más de la mitad de estas muertes se deben a enfermedades prevenibles y tratables mediante intervenciones simples y asequibles (OMS, 2019), por tanto, si este problema persiste millones de niños continuarán muriendo en condiciones de mala salud.

En Ecuador, de acuerdo a datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2019) la Tasa de Mortalidad Infantil (TMI) registró una cifra de 8,5 por cada 1000 nacidos vivos en 2014, esta continuó aumentando en los años posteriores, llegando a 10,2 en el año 2018, por tanto, en referencia a lo que alude la OMS, respecto a

proporcionar asistencia cualificada para ayudar a las madres y recién nacidos durante el parto, así como proveer los medicamentos y vacunas básicos que reducen los factores de riesgo que lleven al fallecimiento de los neonatos, es importante conocer el efecto del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil para el caso ecuatoriano.

En este sentido, la evidencia empírica de Aguilera y Marrufo (2007), Lafleur y Vélez (2014), Esparza y González (2015), Dhrifi (2018) y Bernet *et al* (2018) indican una relación negativa entre el gasto en salud y la mortalidad infantil, es decir que, mediante un aumento de los recursos dirigidos a la salud, se logran resultados como la disminución de la mortalidad infantil, principalmente debido a un acceso más amplio a la atención de salud de calidad, incremento de infraestructura y recursos humanos de los hospitales y por último debido a una estructura de saneamiento básica, es por ello que muchos gobiernos han incrementado la importancia hacia los recursos y necesidades sociales.

Por otra parte, Suarez y Yunes (2017), Pinilla *et al* (2018), Cajamarca (2019) y Sanmartín *et al* (2019) encuentran el efecto opuesto, es decir, una relación positiva, donde un incremento del gasto en salud incrementa la mortalidad infantil, ante estos resultados los autores señalan que este efecto puede deberse a la baja capacidad institucional de los países, lo que impide que un mayor gasto obtenga mejores resultados sanitarios, así como la ineficiencia y desperdicio en el uso de los recursos sanitarios, además, esto puede ocurrir porque al aumentar las tasas de mortalidad los gobiernos incrementan el gasto público para la toma de medidas de política económica y social.

En este sentido, para la consecución del objetivo general se derivan tres objetivos específicos: el primero se enfocó en analizar la evolución y correlación del gasto público en

salud y la tasa de mortalidad infantil en Ecuador, periodo 2008-2019, el segundo en estimar la relación que existe entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil usando el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados y el tercero se basó en determinar la incidencia del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil usando técnicas de econometría espacial. La hipótesis considerada en la investigación fue: el gasto público en salud tiene un efecto negativo en la tasa de mortalidad infantil.

Los principales resultados de la presente investigación muestran que existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil, lo cual implica que, a medida que incremente el gasto público salud en 1%, la TMI incrementará 0,08%; además, las estimaciones de los modelos espaciales confirman la existencia de dependencia espacial entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil en las provincias consideradas, de igual manera se mantiene la relación positiva entre dichas variables, es decir que, el gasto público en salud de una provincia incide en el incremento de la tasa de mortalidad infantil de su provincia y de sus provincias vecinas.

Por otro lado, es importante indicar que una implicación de política derivada del presente estudio sugiere al Ministerio de Salud Pública y al Ministerio de Finanzas fortalecer los controles mensuales referentes al uso de los recursos de salud pública con la finalidad de garantizar que se gestionen de manera eficiente, transparente y evitando desperdicios, asimismo, que dicha información sea de conocimiento público y que su incumplimiento conlleve sanciones, todo ello con el propósito de que dicho gasto contribuya a la reducción de la tasa de mortalidad infantil en este país.

La estructura de la investigación está dividida de la siguiente manera: el apartado (a) se presenta el título, el apartado (b) muestra el resumen en español e inglés, el apartado (c) contiene la introducción, el apartado (d) expone la revisión de la literatura que sustenta esta investigación, el apartado (e) describe los materiales y métodos utilizados en el trabajo investigativo, el apartado (f) analiza y explica los resultados encontrados, el apartado (g) contiene la discusión de resultados obtenidos con la evidencia empírica existente, el apartado (h) presentan las conclusiones, el apartado (i) muestra las recomendaciones, el apartado (j) detalla la bibliografía utilizada para obtener la información necesaria para el desarrollo de la investigación, finalmente, en el apartado (k) se registran los anexos.



## **d. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **1. Antecedentes**

La salud es un tema trascendental para todas las naciones del mundo, por lo cual su estudio es importante para la toma de decisiones que permitan la reducción de la misma y la mejora en la calidad de vida de los habitantes y en este caso en particular de la población infantil. A continuación, se presentan antecedentes que contribuyen a entender el problema de mortalidad infantil en relación al gasto público en salud.

#### ***1.1. Mortalidad Infantil***

Según el informe presentado por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF por sus siglas en inglés), el primer año sobre el cual se dispone de cifras anuales de mortalidad en la infancia es desde 1960, donde el número anual de muertes infantiles había reducido en un 50%, pasando de aproximadamente 20 millones a menos de 10 millones en 2006. En Asia oriental y el Pacífico, Europa Central y Oriental, la Comunidad de Estados Independientes, América Latina y el Caribe la mortalidad de menores de cinco años fue inferior a 30 por cada 1.000 nacidos vivos (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF] 2008).

Entre la mitad y final de la década de 1990, las cifras de mortalidad neonatal se calculaban a partir de datos históricos aproximados, sin embargo, conforme iban surgiendo datos más fiables obtenidos a partir de encuestas en los hogares, se notó que las estimaciones previas habían subestimado de forma importante la incidencia de muertes neonatales, por lo cual estas muertes constituyeron un porcentaje mayor que en años anteriores, es decir, las

muertes durante la primera semana de vida pasaron de representar el 23% de las muertes de menores de cinco años en 1980 al 28% en el año 2000 (UNICEF, 2009).

En la Cumbre Mundial en favor de la Infancia, llevada a cabo en Nueva York en septiembre de 1990, se adoptó un Plan de Acción que involucra entre sus metas más importantes la reducción de la mortalidad en la niñez, a raíz de ello, Naciones Unidas publicó una base de datos elaborada por la División de Población de las Naciones Unidas, en conjunto con UNICEF y con la colaboración del Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE) en lo que respecta a los países de América Latina, la cual contiene la información disponible sobre las probabilidades de morir de niños menores de un año y de cinco años en países en desarrollo desde los años sesenta (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2011).

Actualmente las prioridades del mundo se refieren a la protección y desarrollo del niño; en tal sentido un punto de partida fue la realización de la Cumbre Mundial en favor de la Infancia en 1990, donde los gobiernos en conjunto con los organismos internacionales pertinentes y organismos no gubernamentales discutieron diversas medidas tendientes a lograr mejoras en las condiciones de vida de la población infantil, así, se acordaron una serie de metas a ser alcanzadas en el año 2000; posteriormente, en 1994 se ratifica y amplían las metas establecidas en favor de la infancia; en el año 2000 en la Cumbre del Milenio, se estableció el objetivo de reducir la mortalidad infantil con una nueva meta a alcanzar en el año 2015 (CEPAL, 2011).

En el año 2012 alrededor del 44% de las muertes de menores de cinco años a nivel mundial se produjeron durante los primeros 28 días de vida, frente al 37% en 1990, siendo

esta la etapa más vulnerable para la supervivencia de un niño; si bien las tasas generales de mortalidad de menores de cinco años están descendiendo, cada vez es mayor el número de muertes que se producen en el periodo neonatal, ello pone de manifiesto la crucial importancia de aplicar intervenciones de salud dirigidas específicamente sobre las principales causas de mortalidad en recién nacidos, dado que difieren de las que es preciso aplicar para reducir las otras muertes de menores de cinco años (OMS, 2014).

Según estimaciones del Banco Mundial (BM, 2015), en África Subsahariana se registra la tasa más elevada de mortalidad de menores de 5 años en el mundo, ya que 1 de cada 12 niños muere antes de cumplir 5 años, una cifra 12 veces más elevada que el promedio de 1 de cada 147 en los países de altos ingresos, sin embargo, en esta región la tasa anual de reducción de la mortalidad de menores de 5 años se ha acelerado entre 2000-2015; por otro lado, a pesar de sus bajos ingresos, Eritrea, Etiopía, Liberia, Madagascar, Malawi, Mozambique, Níger, Rwanda, Uganda, y Tanzania lograron cumplir con la meta establecida en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

## ***1.2. Gasto Público en Salud***

La primera ley de Salud Pública fue establecida en 1848, la cual planteaba la hipótesis de que el mejoramiento de las condiciones de salud de la población tenía que fundamentarse en el progreso de sus condiciones de vida y que esta responsabilidad fundamental le correspondía al Estado; los principales planteamientos de esta ley comprendieron la mejora de las condiciones higiénicas y sanitarias y el incremento de los niveles educativos de toda la población (Cardona, 1999). Más adelante, Shattuck (1850) planteó el establecimiento de un departamento de salud estatal y comisiones locales de salud en cada pueblo, con la

finalidad de mejorar la salud de los habitantes; además, propuso que se realicen encuestas sanitarias que recojan información sobre las condiciones de vida de la población.

De esta manera se reconoce que la salud es un factor de trascendental importancia, ya que tiene gran influencia en la economía de una nación; en tal sentido, Carriel *et al* (2013) manifiesta que el gasto público debe dirigirse a la salud y la salubridad bajo la consideración de que un pueblo sano es un pueblo con alta productividad; además, tener acceso a servicios básicos y de medicina preventiva son factores que mejoran sustancialmente las condiciones de vida de la población, por tanto, los gobiernos deben priorizar y cubrir de manera eficiente estos aspectos que son determinantes para el desarrollo de las personas y por ende de los países.

En tal sentido, Collazo *et al* (2002) alude que no es posible imaginar ninguna estabilidad política o crecimiento económico sin que el bienestar se extienda a la sociedad en su conjunto, es decir, sin que las coberturas de salud y las oportunidades sociales sean iguales para todos. Es por ello que en países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) el incremento del gasto sanitario ha sido constante, en 1960 el gasto en salud representó en promedio menos del 4 por ciento del PIB, sin embargo, esta cifra ha ido aumentando hasta alcanzar el 9,6 por ciento en 2009, no obstante, tanto el gasto sanitario como el ritmo de ese crecimiento han variado entre estas naciones (Molina *et al*, 2012).

Por otro lado, Mazzeo (2017) manifiesta que el notable descenso de la mortalidad infantil ha sido uno de los cambios sociales más importantes y extensos del último siglo y medio; además señala que los mecanismos explicativos que operaron en la disminución de

dicha mortalidad fueron: el crecimiento económico, los progresos de la salud pública, las medidas de protección social, las condiciones de vida y de trabajo. En la misma línea, Egas (2013) señala que los recursos destinados a la mejora de la salud son un conjunto de políticas eficientes desde el punto de vista social y económico, por tanto, es importante que se aclare que el sector de salud de una nación no debe ser visto como generador de gasto, sino como un sector de actividad que ejerce efectos favorables a todo el conjunto de la economía.

En este sentido, se reconoce el importante papel que desempeña el gasto público en salud, debido a que otorga grandes beneficios a las personas y especialmente al desarrollo de los niños en sus primeros años de vida, ya que tal como lo menciona la CEPAL (2011), todos los años mueren alrededor de 10 millones de niños antes de cumplir 5 años de edad, la mayoría mueren por enfermedades que se pueden evitar con métodos ya existentes y de bajo costo y es por ello que la mejora de los servicios públicos de salud es un elemento clave para evitar que la población infantil continúe muriendo en condiciones deplorables.

## **2. Evidencia Empírica**

La mortalidad infantil constituye un tema de interés a nivel mundial, por lo cual, antes de introducirnos en el mismo es necesario conocer la evidencia empírica existente referente a este indicador de salud, para lo cual en la siguiente sección se presenta la revisión de literatura de diversas investigaciones que relacionan la mortalidad infantil y el gasto público en salud, así como la relación de la variable dependiente con otros factores socioeconómicos.

Primero se encuentran quienes obtuvieron una relación positiva entre las variables en mención, por su parte Pinilla *et al* (2018), estudiaron la relación entre gasto público en salud

del gobierno, la mortalidad infantil y esperanza de vida, sus resultados muestran un impacto positivo entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil, hallazgos atribuidos a la baja capacidad institucional de los países; ante esta situación la calidad de la gobernanza es fundamental, puesto que una mayor presencia estatal no deriva automáticamente mejores condiciones sanitarias para las personas. En este sentido Akinlo y Sulola (2019) y Dincer y Teoman (2019) señalan que el gasto público en salud no ayudaría a reducir la mortalidad infantil debido a un alto nivel de corrupción y de fungibilidad de dicho gasto, así mismo, identifican que la corrupción aumenta la mortalidad infantil a largo plazo.

En la misma línea, Sanmartín *et al* (2019) en su revisión estudia la relación entre el nivel de gasto en salud total, la esperanza de vida y la mortalidad infantil para países de América Latina y el Caribe (ALC) y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE); sus resultados permitieron concluir que un mayor gasto en salud no refleja mejores resultados en la mortalidad infantil, es decir, que el país que más gasta en este rubro no necesariamente es el que obtiene el balance más destacado en las condiciones de salud de la población.

La revisión de Cajamarca (2019) menciona que esta relación positiva puede deberse al desperdicio del gasto público en salud, ya sea por ineficiencia debido al mal uso de los recursos disponibles, el uso irracional de los medicamentos, mala distribución y administración de los recursos humanos y técnicos. Melgen y García (2017) por su lado aluden a que la eficiencia es más alta en países que ponen mayor esfuerzo en programas de atención médica directa al momento de nacer, lo cual sugiere que los países pueden orientar

una política de gasto hacia programas de inmunización y que garantice que los partos sean atendidos de manera oportuna y eficiente.

Suarez y Yunes (2017) en su estudio para los países miembros de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) encuentran una relación positiva entre la mortalidad y el gasto público, esto ocurre porque al aumentar las tasas de mortalidad los gobiernos incrementan dicho gasto para la toma de medidas de política económica y social que contribuyan a la reducción de este indicador de salud.

Por otro lado están quienes encontraron una relación negativa entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil, en este sentido, Bernet *et al* (2018) estimaron que un aumento del 10% en el gasto de salud pública focalizado por bebé conduce a una disminución del 2,07% en las tasas de mortalidad infantil de Florida, resultados que atribuyen al incremento de programas de salud pública y a la asignación eficiente de los recursos existentes. De manera similar, Lafleur y Vélez (2014) señalan que las mejoras en el acceso efectivo a los servicios sanitarios tienen un efecto importante sobre la salud materna e infantil y en las condiciones socioeconómicas de los hogares.

Esparza y González (2015) por su parte estudiaron la relación entre el gasto sanitario y las tasas de mortalidad infantil en países de ingresos altos y bajos, los principales resultados muestran que por cada 1% de disminución del gasto sanitario público se produce un aumento de 0,09% en la mortalidad neonatal, 0,14% en la mortalidad posneonatal, 0,35% en la mortalidad de 1 a 5 años y 0,52% en los menores de 5 años, es decir que, la reducción del

gasto sanitario de asocia con un aumento significativo de la mortalidad infantil, especialmente en los países de ingresos bajos.

En el mismo sentido, Dhrifi (2018) en su investigación sobre la relación entre el gasto en salud, crecimiento económico y mortalidad infantil, concluye que los gastos en salud tienen un efecto positivo en la reducción de la mortalidad infantil, además muestra que un aumento de este gasto de 1 unidad se traduce en una reducción de la mortalidad infantil de 0,17 unidades, lo que sugiere que un incremento del gasto sanitario per cápita supone un acceso más amplio a la atención de salud y a otros servicios que contribuyen a disminuir las tasas de mortalidad de los niños menores de cinco años. En la misma línea, Aguilera y Marrufo (2007) y Amiri *et al* (2020) manifiestan que se pueden alcanzar tasas de mortalidad perinatal más bajas ampliando la calidad, infraestructura y los recursos humanos de los hospitales.

Por otro lado, Cajamarca *et al* (2020) investigaron la relación entre la mortalidad infantil y el gasto público social en 17 países de América Latina, usando el método de mínimos cuadrados generalizados con datos de panel, sus resultados indican que el gasto público social aporta significativamente a la reducción de la tasa de mortalidad infantil, es por ello que dicha región muestra notables progresos debido a que los gobiernos han incrementado la importancia hacia los recursos y necesidades sociales; asimismo, indican que en promedio la mortalidad infantil en América Latina disminuyó de 32 muertes en el año 2000 a 17,1 defunciones infantiles por cada mil nacidos vivos en el año 2016.

Pinzón *et al* (2014) en su estudio evaluaron el efecto de la relación entre el gasto público en salud, la desigualdad de ingresos y el índice de marginación sobre la mortalidad



materna e infantil en México, sus resultados sugieren que dicho gasto tiende a favorecer a los indicadores en salud como la mortalidad infantil, esto puede ser debido al fortalecimiento de los programas estatales en la prestación de servicios de salud materno-infantil, ya que se gestionan de manera más eficiente y equitativa.

Adicionalmente, se presenta evidencia que involucra otros factores socioeconómicos como la desigualdad y escolaridad, en tal sentido, García *et al* (2014) encuentran una fuerte relación entre el bajo nivel de escolaridad de las madres y la mortalidad infantil. Por otro lado, Rojas y López (2003) manifiestan que los incrementos de la mortalidad infantil están relacionados con los niveles de pobreza y desigualdad, además, que un menor gasto per cápita en salud ocasiona una cifra más baja de mujeres que reciben atención prenatal y menor magnitud de partos atendidos por personal capacitado. De manera similar, Lurán *et al* (2009), señala que el aumento de la cobertura de los servicios sanitarios y el aumento de los niveles de educación de las madres está relacionado tasa de mortalidad infantil más bajas.

Herrero y Bossio (2017) realizaron un estudio de tipo transversal para la descripción de las características de la mortalidad infantil y el análisis de los determinantes sociales y sus efectos sobre la mortalidad infantil, esta investigación se realizó para todas las jurisdicciones de la República Argentina en el periodo 2009-2011; entre sus resultados encontraron una asociación estadísticamente significativa con la mortalidad infantil las siguientes variables: lugar de ocurrencia de la muerte, haber tenido atención médica o no, el nivel de instrucción de la madre y la situación laboral, es decir, estos son factores determinantes de la mortalidad infantil.

Filmer y Pritchett (1999) estudiaron el impacto del gasto público en salud y de otros factores como la escolaridad y desigualdad en la determinación de la mortalidad infantil

mediante una regresión multivariante, sus principales resultados implican aproximadamente un 10% menos de mortalidad por año adicional de escolarización femenina, esto sugiere que tener cuatro años más de educación femenina se asocia con un 39% menos de mortalidad de menores de 5 años; por otra parte, identifican que un aumento del 1% en los niveles de desigualdad se asocia con un aumento del 0,5% en la mortalidad infantil.

Por otra parte, Rodríguez *et al* (2018) en su revisión sobre los efectos que tiene el gasto público sanitario y el educativo en la determinación del bienestar medido a través del IDH en los países de alto nivel de ingreso, encontraron que un aumento del 1% en el gasto público educativo per cápita ocasiona un aumento del 0,027% del IDH, es decir, se logra una mejora significativa en los niveles de bienestar de la población como la salud. De manera similar, Erdoğan *et al* (2013) manifiestan que existe una fuerte relación entre el nivel de bienestar social y la medida de salud, porque el desarrollo también incluye indicadores sociales básicos como la tasa de mortalidad infantil, la esperanza de vida, el gasto en salud y la educación.

Pinzón *et al* (2014) refieren que la pobreza, el desplazamiento y las inequidades han sido relacionadas con los niveles de eficiencia y calidad del sistema de salud en términos de prestación de servicios y en definitiva con las condiciones de salud de las poblaciones. En este sentido, la relación general entre los proyectos de ayuda y la mortalidad infantil es más fuerte para los grupos menos privilegiados, ya que la ayuda se asigna a áreas con menos mortalidad infantil (Kotsadam *et al*, 2018). En este sentido, Egas (2013) señala que la población dependiente de los servicios públicos de salud aumenta a medida que disminuye la renta, es decir, son los hogares más desfavorecidos aquellos que utilizan de forma más intensa estos servicios de salud.

Morales (2014) evaluó la relación entre la tasa de mortalidad infantil y la desigualdad y otras características socioeconómicas, sanitarias y de recursos municipales, utilizando modelos de datos de panel para comunas chilenas; sus resultados muestran que la TMI por comunas se mantuvo estable en el periodo 2001-2011, en torno a 7,2 por 1000 nacidos vivos, sin embargo, por otro lado, la desigualdad a nivel comunal en este indicador mostró ir en incremento, lo cual indica la relación positiva entre ambas variables.

De este modo, Mayer y Sarin (2005) revelan que un aumento de la desigualdad económica aumenta la mortalidad infantil más de lo que el aumento en el gasto en salud las reduce, especialmente en el primer año de vida. En los países más pobres, es probable que el cambio socioeconómico sea una fuente más importante de mejora de la salud que el progreso técnico, pues este opera al aumentar el tamaño del efecto de una unidad del PIB en la salud, beneficiando más a los países más ricos que a los países más pobres, incrementando así las desigualdades en salud a nivel mundial (Rento *et al*, 2012).

## **e. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **1. Tratamiento de los Datos**

#### *1.1 Análisis de los Datos*

En el desarrollo de la presente investigación se utilizaron datos del Registro Estadístico de Defunciones Generales (EDG, 2019) y de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU, 2019) ambas elaboradas y publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2019), finalmente, se tomaron datos de los Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial (WDI, 2019); se trató con un panel de datos anuales de 21 provincias de Ecuador, correspondientes al periodo 2008-2019, del total de provincias de este país se excluyeron a tres, entre ellas: Galápagos, Santa Elena y Santo Domingo de los Tsáchilas debido a la falta de información para todo el periodo de estudio. Es importante aclarar que todas las variables utilizadas en la modelación econométrica fueron transformadas a logaritmo, con el propósito de disminuir la dispersión o suavizar la tendencia de las mismas.

La variable dependiente fue la tasa de mortalidad infantil (Log tmi) que mide el número de defunciones de niños menores de un año por cada 1000 nacidos vivos, este indicador se calcula realizando el cociente entre el número de muertes de niños menores de un año en un período y el total de nacidos vivos del mismo período, multiplicado por mil. Los datos para esta variable se tomaron del Registro Estadístico de Defunciones Generales desde el año 2008 al 2019 para 21 provincias de Ecuador, cuyo registro es elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos.

La variable independiente fue el gasto público en salud (Log gps), el cual comprende los gastos de capital y recurrentes de los gobiernos central y locales, incluyendo transferencias a otras instituciones gubernamentales, préstamos y donaciones externas, además del gasto en salud de los sistemas de seguridad social. Debido a la complejidad en la obtención de información de esta variable, se procedió a construirla con datos de los Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial (WDI), su elaboración se realizó de la siguiente manera: primero, se tomó la variable gasto en salud, sector público (porcentaje del PIB) y el PIB (US\$ a precios constantes de 2010) y se efectuó una regla de tres simple para convertir los valores porcentuales a dólares; segundo, se utilizó el gasto en salud, sector público expresado en dólares y las proyecciones poblacionales por provincia proporcionadas por el INEC y se ejecutó una regla de tres simple entre ellas para posteriormente obtener la variable en mención, denominada gasto público en salud. Todos los datos fueron tomados durante el periodo 2008-2019.

Por otra parte, para conocer que otros factores influyen en tasa de la mortalidad infantil y lograr un mayor ajuste al modelo econométrico se utilizaron dos variables de control, la primera fue la desigualdad (Log gini) medida por el índice de Gini, que muestra la distribución del ingreso entre individuos u hogares dentro de una economía. Los datos para esta variable se tomaron de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) desde el año 2008 al 2019 para 21 provincias de Ecuador, dicha encuesta es elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Finalmente, la segunda variable de control considerada fue la escolaridad (Log esc), que representa el número promedio de años lectivos aprobados en instituciones de educación

formal el tiempo que dura la enseñanza obligatoria. Para esta variable se tomaron datos de la ENEMDU desde el año 2008 al 2019 para 21 provincias de Ecuador, esta encuesta es elaborada y publicada por el INEC. A continuación, la Tabla 1 muestra la descripción de las variables utilizadas en la modelación econométrica:

**Tabla 1.**

*Descripción de las variables*

<b>Tipo de variable</b>	<b>Variable y notación</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Fuente de datos</b>	<b>Definición</b>
Dependiente	Tasa de mortalidad infantil (tmi)	Tasa	Registro Estadístico de Defunciones Generales	Es el cociente entre el número de muertes de niños menores de un año de edad en un determinado año y el número de nacidos vivos en el mismo año, para un determinado país, territorio o área geográfica, expresado por 1.000 nacidos vivos, según la información de la autoridad sanitaria nacional.
Independiente	Gasto público en salud (gps)	Porcentaje del PIB	Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial	El gasto público en salud comprende el gasto recurrente y de capital proveniente de los presupuestos públicos (central y locales), el endeudamiento externo y las donaciones (incluidas las donaciones de los organismos internacionales y las organizaciones no gubernamentales) y los fondos de seguro de salud sociales (u obligatorios).
Variables de control	Desigualdad (gini)	Índice de 0 a 100	Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo	El índice de Gini mide hasta qué punto la distribución del ingreso (o, en algunos casos, el gasto de consumo) entre individuos u hogares dentro de una economía se aleja de una distribución perfectamente equitativa. Así, un índice de Gini de 0 representa una equidad perfecta, mientras que un índice de 100 representa una inequidad perfecta.
	Escolaridad (esc)	Coficiente		Número promedio de años lectivos aprobados en instituciones de educación formal en los niveles de primaria, secundaria el tiempo que dura la enseñanza obligatoria.

Adicionalmente, el desarrollo de la presente investigación se fundamentó en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), presentados por las Naciones Unidas y bajo uno de los ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 de Ecuador.

Dentro de los ODS, este estudio se basó en el objetivo 3 que hace referencia a la salud y el bienestar para todos en todas las edades, concretamente en la meta 3.2, donde se propone para el año 2030, poner fin a las muertes evitables de recién nacidos y de niños menores de 5 años, logrando que todos los países intenten reducir la mortalidad neonatal al menos hasta 12 por cada 1.000 nacidos vivos y la mortalidad de niños menores de 5 años al menos hasta 25 por cada 1.000 nacidos vivos.

Asimismo, esta investigación también se fundamentó en el eje 1, objetivo 1 del Plan Nacional de Desarrollo Toda una Vida, donde se propone garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas, fortalecer el acceso y mejorar la calidad de la educación, salud, alimentación, agua y seguridad social para todos, con el fin de cerrar brechas y generar oportunidades, con equidad social y territorial.

Por otro lado, la Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos de las variables del panel de datos utilizado en la presente investigación, los resultados muestran que se trata de un panel de datos balanceado, con 252 observaciones, una dimensión temporal de 12 periodos y 21 observaciones grupales para el caso de todas las variables, lo cual garantiza que los parámetros se generalicen entre provincias y en el tiempo.

Se observa que la tasa de mortalidad infantil muestra mayor variabilidad entre las provincias (0,2473) que dentro de las provincias (0,1946); asimismo, el gasto público en

salud presenta mayor variabilidad entre provincias (1,0535) que dentro de las provincias (0,6810). Por su parte la escolaridad muestra una variabilidad menor entre las provincias (0,0446) que dentro de las provincias (0,0492); finalmente, la desigualdad presenta una variabilidad levemente mayor entre provincias (0,0616) que dentro de las provincias (0,0577). Estos resultados implican que existe una mayor variación entre individuos para cada dimensión temporal.

**Tabla 2.**

*Estadísticos descriptivos de las variables*

Variable		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Obs
Ltmi	Global	2,1041	0,3104	1,2528	2,7408	$N = 252$
	Entre provincias		0,2473	1,6260	2,5390	$n = 21$
	Dentro de las provincias		0,1946	1,5184	2,6796	$T = 12$
Lgps	Global	18,2651	1,2349	15,6237	21,5892	$N = 252$
	Entre provincias		1,0535	16,8178	20,6124	$n = 21$
	Dentro de las provincias		0,6810	17,0126	19,3756	$T = 12$
Lgini	Global	-0,7082	0,0834	-0,9610	-0,5026	$N = 252$
	Entre provincias		0,0616	-0,8444	-0,5944	$n = 21$
	Dentro de las provincias		0,0577	-0,8993	-0,5294	$T = 12$
Lesc	Global	2,2069	0,6573	2,0625	2,4225	$N = 252$
	Entre provincias		0,0446	2,1515	2,2849	$n = 21$
	Dentro de las provincias		0,0492	2,0879	2,4400	$T = 12$

*Nota.* Obs: observaciones; N: número de observaciones individuales; n: observaciones grupales (n) y temporales (T) de las variables.



## **1.2. Estrategia Econométrica**

Para lograr el cumplimiento de los objetivos específicos planteados en la presente investigación se dividió la estrategia econométrica en tres fases: la primera fase analizó la evolución y correlación de las variables consideradas en la modelación econométrica; la segunda fase comprendió la estimación de un modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS por sus siglas en inglés) para con ello determinar la relación y el efecto de la variable explicativa sobre la dependiente, así como de las variables de control. Finalmente, en la tercera fase se utilizaron técnicas de econometría espacial mediante las cuales se pretende determinar si existe o no dependencia espacial entre las variables. A continuación, se explican a detalle cada una de las fases que componen este apartado:

### **Objetivo específico 1:**

*Analizar la evolución y correlación del gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil en Ecuador, periodo 2008-2019.*

Para dar cumplimiento al objetivo específico 1, primero se realizó un gráfico de tendencia en el tiempo que permitirá conocer la evolución de la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud durante el periodo establecido y posteriormente se analizó la correlación entre las variables principales mediante un gráfico de dispersión.

### **Objetivo específico 2:**

*Estimar la relación que existe entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil usando el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados.*

Para dar cumplimiento al objetivo específico 2 se realizó la estimación de un modelo GLS, con el propósito de verificar el efecto del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil; debido a su eficiencia este modelo ha sido utilizado por diversos investigadores como Pérez *et al* (2017), Cueva y Alvarado (2019) y Palacios (2019), entre otros. Posteriormente, en la ecuación (1) se plantea la regresión base y se obtiene la siguiente expresión:

$$\text{Log}(tmi_{it}) = (\alpha_0 + \beta_0) + \beta_1 \text{Log}(gps_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Donde,  $\text{Log}(tmi_{it})$  es la variable dependiente que representa la tasa de mortalidad infantil para el individuo  $i = 1, \dots, 21$  del periodo  $t = 2008, \dots, 2019$ , la variable independiente es el  $\text{Log}(gps_{it})$  que representa el gasto público en salud,  $\alpha_0$  mide el espacio,  $\beta_0$  mide el efecto del tiempo y  $\varepsilon_{it}$  es el término de error. A partir de la ecuación (1) se plantea el modelo econométrico incluyendo variables de control y se obtiene la ecuación (2):

$$\text{Log}(tmi_{it}) = (\alpha_0 + \beta_0) + \beta_1 \text{Log}(gps_{it}) + \beta_2 \text{Log}(gini_{it}) + \beta_3 \text{Log}(esc_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Donde,  $\text{Log}(gini_{it})$  representa la desigualdad y  $\text{Log}(esc_{it})$  es el número promedio de años de escolaridad de cada provincia, los parámetros  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$  capturan el efecto de las variables sobre la tasa de mortalidad infantil.

Para el efecto, previamente fue necesario realizar una prueba de multicolinealidad para conocer si la variable independiente y variables de control no están correlacionadas entre sí. Posteriormente, se estimó la prueba de Hausman (1978) para conocer si las diferencias

entre los estimadores de efectos fijos y aleatorios son sistemáticas, en esta prueba se consideran dos hipótesis:

Hipótesis nula ( $H_0$ ): El modelo de efectos aleatorios es el estimador más eficiente.

Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): El modelo de efectos aleatorios no es el estimador más eficiente.

La regla de decisión considera que, si  $\text{Prob}>\chi^2$  es menor a 0,05 se rechaza la  $H_0$  y por tanto es conveniente estimar un modelo de efectos fijos; por otro lado, si  $\text{Prob}>\chi^2$  es mayor a 0,05 se acepta la  $H_0$  y por tanto se debe estimar un modelo de efectos aleatorios.

Por otro lado, es preciso determinar si el modelo presenta el problema de autocorrelación, es decir, si existe un fuerte grado de relación entre el error y las variables explicativas, por lo cual, siguiendo a Wooldridge (2002) y Drukker (2003), se aplicó una prueba de correlación serial en los errores idiosincrásicos del modelo lineal de datos de panel, esta prueba se rige bajo las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula ( $H_0$ ): No existe autocorrelación serial.

Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): Existe autocorrelación serial.

Si  $\text{Prob}>F$  es mayor a 0,05 se acepta la  $H_0$  y se determina que no existe autocorrelación serial, por el contrario, si  $\text{Prob}>F$  es menor a 0,05 se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_1$ , concluyendo que existe autocorrelación.

Adicionalmente, se realizó la prueba de heterocedasticidad de Breusch y Pagan (1980) para efectos aleatorios, la cual permite conocer si la varianza del error es o no constante a lo largo de las observaciones; se espera que el modelo sea homocedástico y con

ello evitar el problema de heterocedasticidad, sin embargo, si es que este problema se presenta puede solucionarse mediante la estimación del modelo GLS que a su vez corrige la autocorrelación de ser el caso. Esta prueba considera las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula ( $H_0$ ): Existe homocedasticidad

Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): No existe homocedasticidad

Si  $\text{Prob}>\chi^2$  es mayor a 0,05 se acepta la  $H_0$  y se determina que existe homocedasticidad, por otro lado, si  $\text{Prob}>\chi^2$  es menor a 0,05 se rechaza la  $H_0$  y se acepta  $H_1$ , concluyendo que existe heterocedasticidad en el modelo.

***Objetivo específico 3:***

*Determinar la incidencia del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil usando técnicas de econometría espacial.*

Finalmente, para dar cumplimiento al objetivo específico 3 se ha planteado el desarrollo de la metodología espacial, para el efecto, primero es necesario determinar la existencia de dependencia o autocorrelación espacial, es decir, si el valor de una variable en un lugar del espacio está relacionado con su valor en otro u otros lugares del espacio, situación que se debe a la multidireccionalidad que domina las relaciones de interdependencia entre unidades espaciales (Moreno y Vayá, 2004).

Existen diversos estadísticos que permiten detectar la presencia de autocorrelación espacial, sin embargo, el más utilizado es la prueba I de Moran, donde uno de los instrumentos que utiliza para expresar la dependencia espacial y resolver el problema de

multidireccionalidad en la modelación es la matriz de pesos espaciales, la cual maneja valores de 0 y 1, donde 1 representa la proximidad entre la región correspondiente a la fila y 0 el caso contrario y la diagonal principal estará compuesta por ceros al no tener sentido el concepto de proximidad consigo mismo (Agudelo *et al*, 2015). De acuerdo con Pérez (2006) la prueba I de Moran se expresa como se observa en la ecuación (3):

$$I = \frac{N}{S_o} \frac{\sum_{i,j}^N W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}, i \neq j \quad (3)$$

Donde,  $X_i$  es la variable cuantitativa en la región  $i$ ,  $\bar{X}$  representa la media muestral,  $W_{ij}$  son los pesos de la matriz W y N es el tamaño de la muestra y  $S_o = \sum_i \sum_j w_{ij}$ . La prueba I de Moran se rige bajo dos hipótesis:

Hipótesis nula (Ho): No existe dependencia espacial, se acepta siempre que el valor de la probabilidad sea mayor a 0,05.

Hipótesis alternativa (H1): Existe dependencia espacial, se acepta siempre que el valor de la probabilidad sea menor o igual a 0,05.

La medición de la correlación en unidades espaciales puede presentar tres tipos (Celemín, 2009): autocorrelación espacial positiva, la cual indica una tendencia al agrupamiento de las unidades espaciales; autocorrelación espacial negativa, es decir, muestra una tendencia a la dispersión de las unidades espaciales; finalmente, sin autocorrelación espacial, en otras palabras, los valores de las unidades espaciales vecinas presentan valores producidos en forma aleatoria.

Una vez comprobada la existencia de dependencia o autocorrelación espacial, se procede al planteamiento de los modelos espaciales siguiendo a LeSage y Pace (2009), por consiguiente, la ecuación (4) representa el modelo autorregresivo espacial (SAR), para Dávila (2020) la idea de este modelo es capturar las dependencias espaciales importantes como los efectos externos o interacciones espaciales, su planteamiento se muestra en la siguiente expresión:

$$\text{Log}(tmi)_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \rho W tmi_{it-j} + \alpha_1 gps_{it} + \beta_1 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Donde,  $\rho$  representa el coeficiente autorregresivo espacial, el término  $W$  es la matriz de pesos espaciales,  $tmi_{it-j}$  representa el rezago espacial de la variable dependiente, y  $X_{it}$  incorpora las variables de control en este caso la desigualdad y la escolaridad por espacio (provincia) y tiempo (año).

La ecuación (5) muestra el Modelo de Error Espacial (SEM) que incluye el rezago de la dependencia espacial del error, este modelo está reflejado en la expresión que se presenta a continuación:

$$\text{Log}(tmi)_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 gps_{it} + \lambda W \delta_{it-j} + \beta_2 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Donde,  $\lambda$  es el parámetro espacial del término de error, el cual captura el efecto de las variables omitidas en la variable dependiente y  $\delta_{it-j}$  representa el rezago espacial del error.

Finalmente, de ser el caso se procede a la estimación del Modelo SARMA, el cual se obtiene a partir de la combinación del modelo SAR y SEM, de las ecuaciones (4) y (5), respectivamente, dando como resultado la ecuación (6) que se muestra a continuación:

$$\text{Log}(tmi)_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 gps_{it} + \rho W tmi_{it-j} + \lambda W \delta_{it-j} + \alpha_1 gps_{it} + \beta_2 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

La estimación de cada uno de los modelos planteados se precisará en el siguiente apartado, mediante el Multiplicador de Lagrange (resultante en la prueba I de Moran), el cual permitirá conocer que modelo de regresión espacial es el apropiado para la relación planteada en la presente investigación.

Por otro lado, de manera complementaria se agregó el Modelo Espacial de Durbin (SDM), puesto que, de acuerdo con Borrego (2018) en algunos estudios puede sospecharse que la dependencia espacial influye sobre la variable dependiente a través de ella misma y de las variables explicativas, en tal sentido su planteamiento se refleja en la ecuación (7):

$$\text{Log}(tmi)_{it} = \rho W tmi_{it-j} + \beta_1 X_{it} + W \bar{X}_{it} \gamma + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

En esta expresión  $X_{it}$  incorpora la variable explicativa,  $\gamma$  es un vector  $(Q - 1) \times 1$  de parámetros que miden el impacto marginal de  $X_{it}$  de las observaciones vecinas sobre la variable dependiente y  $W \bar{X}_{it}$  produce variables explicativas espacialmente retardadas que reflejan un promedio de observaciones vecinas. Lo que hace especial a este modelo y lo diferencia de los planteados anteriormente, es la restricción no lineal presente en los coeficientes del retardo espacial, las variables explicativas y las variables explicativas espacialmente retardadas (Yrigoyen, 2003), lo cual, puede llevar a comprender de mejor manera como afecta espacialmente el gasto público en salud a la tasa de mortalidad infantil en las provincias de Ecuador.

## **f. RESULTADOS**

En el presente trabajo investigativo se planteó un objetivo general basado en tres objetivos específicos diferentes cuyos resultados son analizados en el siguiente apartado.

### **1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1**

*Analizar la evolución y correlación del gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil en Ecuador, periodo 2008-2019 mediante el uso de técnicas econométricas.*

Para cumplir con el objetivo específico 1, se procedió a analizar la evolución y correlación de la tasa de mortalidad infantil, el gasto público en salud y de las variables de control (desigualdad y escolaridad) mediante la elaboración de gráficos de evolución y dispersión, respectivamente.

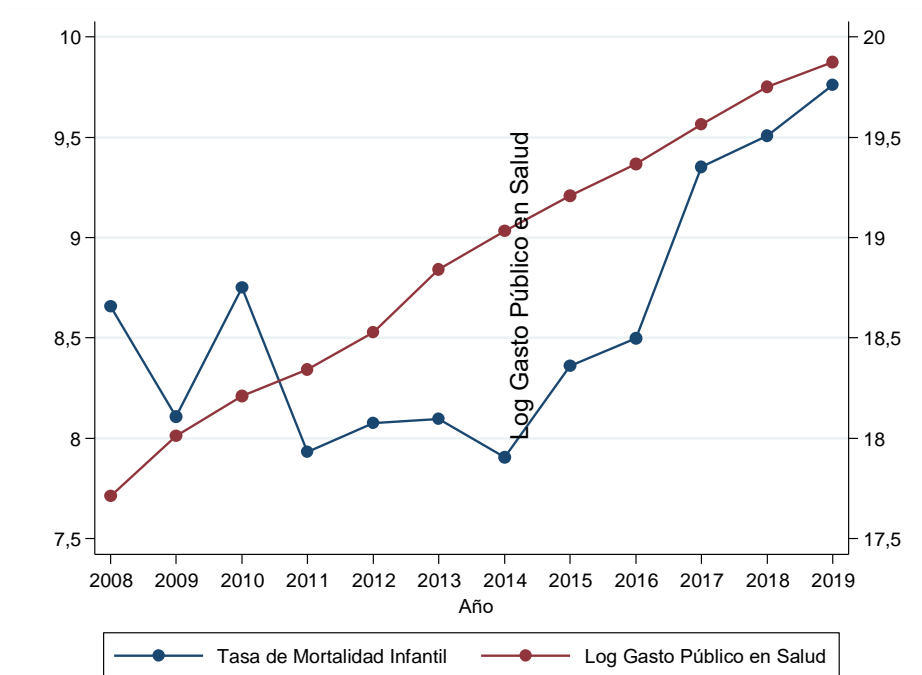
#### **1.1. Evolución de la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud en Ecuador, periodo 2008-2019.**

Para analizar la evolución de la tasa de mortalidad infantil se tomaron datos del Registro Estadístico de Defunciones Generales, por otro lado, para el análisis del gasto público en salud se tomaron datos del Banco Mundial con las consideraciones ya mencionadas anteriormente, para ambas variables los datos se tomaron en el periodo 2008-2019.



**Figura 2.**

*Evolución de la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud de Ecuador durante el periodo 2008-2019.*



La Figura 2 muestra la evolución de la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud de Ecuador durante el periodo 2008-2019; la TMI está representada por la línea de color azul, la cual durante el periodo en estudio muestra valores entre 7,8 y 9,8 muertes por cada mil nacidos vivos aproximadamente, para el año 2009 este indicador muestra un descenso de 0,6 puntos porcentuales respecto al año anterior, sin embargo, para el año 2010 este vuelve a incrementar 0,7 puntos porcentuales, situándose en 8,8 muertes por cada mil nacidos vivos aproximadamente, para los años posteriores se observa un comportamiento similar, con incrementos y disminuciones, lo cual indica un comportamiento fluctuante de esta variable.

No obstante, desde el año 2014 se observa una tendencia creciente de la tasa de mortalidad infantil hasta el año 2019, donde a nivel nacional aproximadamente 9,8 niños menores de 1 año mueren por cada mil nacidos vivos, incrementando 0,3 puntos porcentuales con respecto al año 2018. El incremento sostenido de dicha variable puede explicarse por los problemas en la capacidad de resolución de las complicaciones obstétricas en los establecimientos de salud, la falta de confianza en los servicios de salud locales o por flujos migratorios internos asociados a la situación de trabajo de la madre o su pareja.

De todos modos, se reconoce el importante progreso que ha tenido Ecuador en su lucha contra la mortalidad infantil, puesto que este indicador ha mostrado una tendencia descendiente desde la década de 1990, donde fallecían alrededor de 30 niños por cada mil nacidos vivos durante el primer año de vida. Estos resultados favorables para la población infantil han sido gracias a la ejecución de programas de vacunación infantil, del mejoramiento de las condiciones de vida e higiene ambiental y la introducción de tratamientos en general de bajo costo.

En Ecuador desde el año la mayoría de las muertes infantiles se dan por causas prevenibles con atención primaria y oportuna, ya sea al recién nacido o a las madres durante la etapa de gestación; en tal sentido, se identificó que la causa principal de defunción de niñas y niños de 0 a 11 años en el año 2019 fueron las afecciones originadas en el periodo prenatal, llegando a registrar 1.732 muertes. Por otro lado, las muertes infantiles de niños menores a 1 año se dan principalmente por la dificultad respiratoria, en el año 2019 se registraron 504 defunciones de este tipo, por tanto, las intervenciones materno-infantil oportunas y de calidad son decisivas para la población infantil.

Aunque siguen existiendo diferencias entre regiones y países, sin duda este panorama ha mejorado a pasos agigantados también a nivel mundial, ya que en 1990 el número de defunciones de niños menores de cinco años fue de 12,6 millones, el cual disminuyó a 5,2 millones en el año 2019; desde entonces la tasa mundial de mortalidad infantil se redujo en un 59%, y pasó de 93 defunciones por cada mil nacidos vivos en 1990, a 38 defunciones por cada mil nacidos vivos en el año 2019.

Por otro lado, la Figura 2 también muestra la evolución del gasto público en salud, la cual está representada por la línea de color rojo, se observa que dicha variable muestra una tendencia creciente a lo largo del periodo analizado, en el año 2008, el gasto público en salud como porcentaje del PIB fue 1,63%, para el 2009 incrementó a 2,19%, para el año 2010 este gasto ascendió a 2,49%, de manera similar ocurrió para los años posteriores, donde dicho gasto se mantuvo incrementando progresivamente hasta el año 2019.

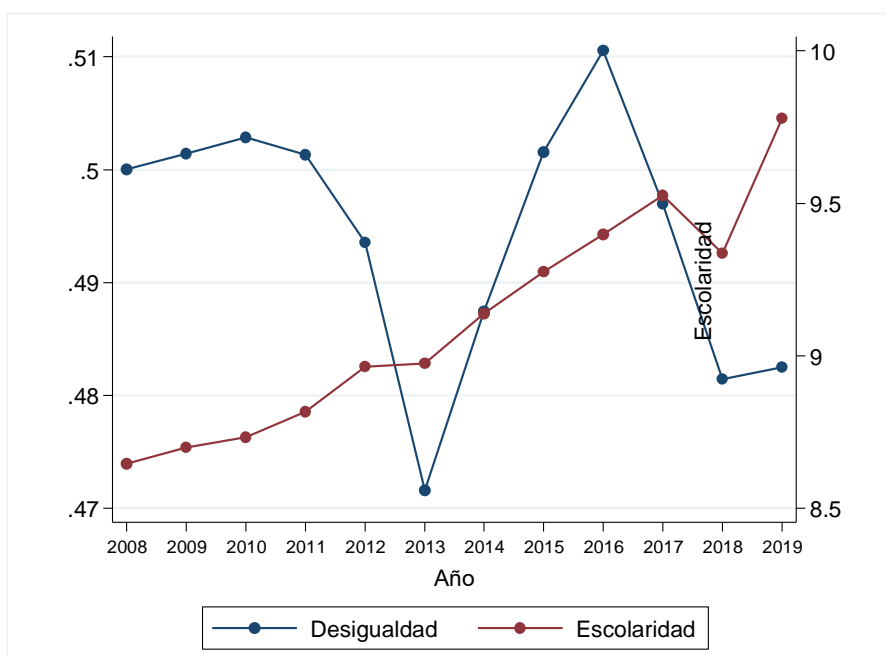
En este sentido, es importante reconocer que la intervención del Estado es fundamental en las acciones dirigidas hacia este sector, ya sea hacia la seguridad social, la salud y la salubridad; asimismo, la tendencia creciente de esta última variable puede ser debido a que el gobierno ha destinado mayor atención e inversión al sector social, con la finalidad de mejorar las condiciones y calidad de vida de la población; además, Ecuador desde el año 2015 adoptó los Objetivos de Desarrollo Sostenible en su plan nacional de gobierno, por tanto, para cumplir con las metas relacionadas a la salud y bienestar es de suponer que esta sea una razón del incremento progresivo de dicho gasto.

## 1.2. Evolución de la desigualdad y la escolaridad en Ecuador, periodo 2008-2019.

Para analizar la evolución de la desigualdad y escolaridad se tomaron datos de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos, para ambas variables los datos se tomaron en el periodo 2008-2019.

### Figura 3.

*Evolución de la desigualdad y la escolaridad en Ecuador durante el periodo 2008-2019.*



La Figura 3 muestra la evolución de la desigualdad y la escolaridad de Ecuador durante el periodo 2008-2019; la desigualdad medida por el índice de Gini está representada por la línea de color azul, la cual muestra su valor más bajo en el año 2013 llegando a 0,47 aproximadamente, tal disminución podría explicarse por la implementación de políticas económicas para reducir la desigualdad inter territorial y la brecha salarial entre las zonas urbanas y rurales, y además promover incentivos económicos para las iniciativas productivas

y de comercio y con ello mejorar los ingresos laborales. Por otro lado, para años posteriores la desigualdad se mantuvo en crecimiento hasta llegar a su punto más alto en 2016, tomando un valor de 0,51, por lo cual se evidencia un comportamiento fluctuante de dicha variable; este incremento podría relacionarse con la caída de los precios del petróleo y al terremoto ocurrido en la provincia de Manabí en 2016 que dejó una profunda afectación en el sector social, en la economía del país y su medio ambiente.

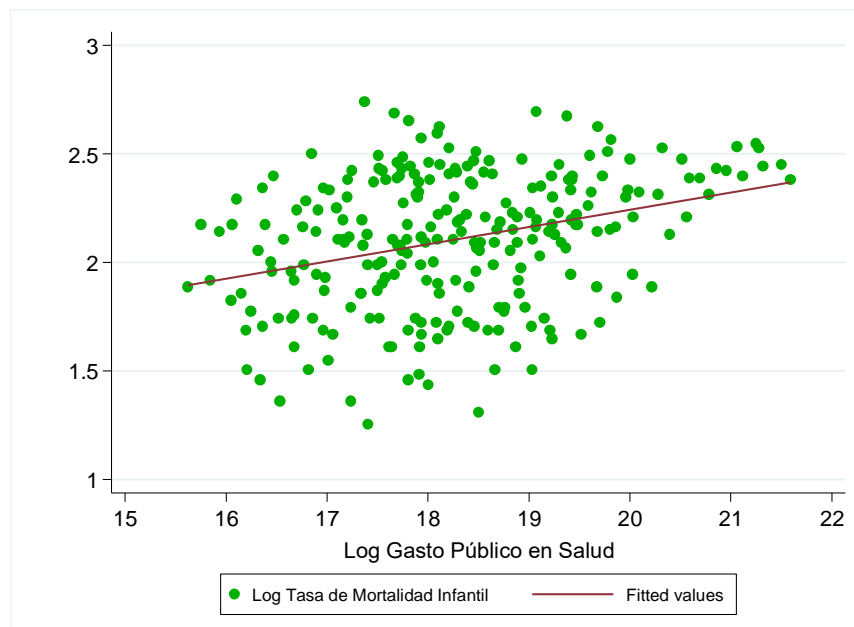
En la misma línea de análisis, la Figura 3 también muestra la evolución de la escolaridad, la cual está representada por la línea de color rojo, se observa que dicha variable muestra una tendencia creciente a lo largo del periodo analizado, en el año 2008 el promedio de años de escolaridad fue de 8,6 aproximadamente, el cual incrementó a 9,7 en 2019. Este crecimiento puede relacionarse con las acciones dirigidas al sector social por parte del gobierno ecuatoriano las cuales van desde la construcción de escuelas, reformas a nivel docente, programas de alfabetización, entre otras, todo ello con la intención de mejorar la escolaridad de la población. En tal sentido, es importante que el país invierta en educación de calidad, ya que es el medio principal para generar mayores ingresos económicos, lo cual a su vez permite mejorar las condiciones de vida de la población y disminuir los niveles de pobreza y desigualdad.

### **1.3. Correlación entre la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud en Ecuador, periodo 2008-2019.**

Para analizar la correlación de las variables principales se utilizó un gráfico de dispersión, el cual permitió conocer el grado de asociación entre la tasa de mortalidad infantil (variable dependiente) y el gasto público en salud (variable independiente).

**Figura 4.**

*Correlación entre la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud en Ecuador durante el periodo 2008-2019.*



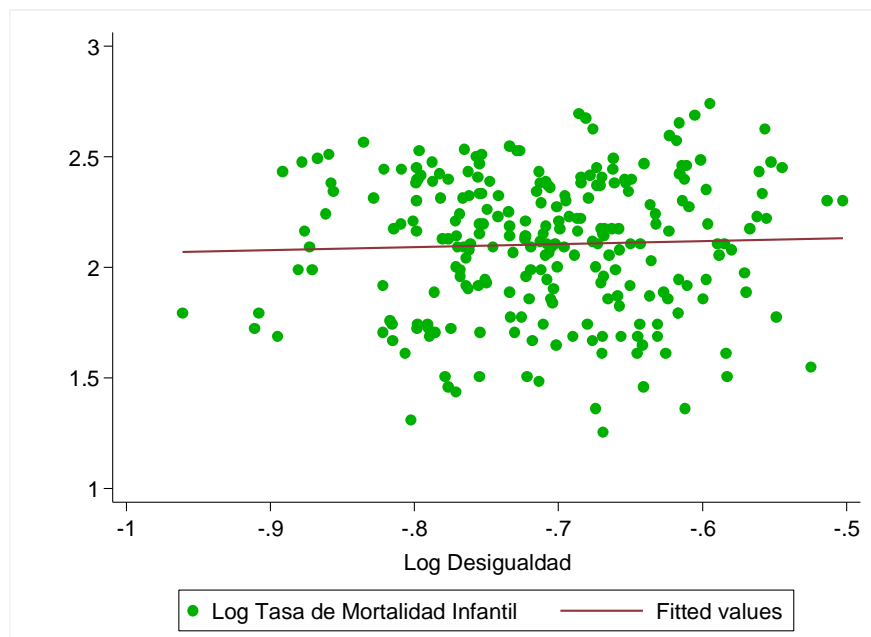
En la Figura 4 se observa que los datos se encuentran ajustados alrededor de la línea de tendencia y además se evidencia la existencia de una correlación positiva entre la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud, lo cual indica que el valor de la variable dependiente aumenta a medida que aumenta el valor de la variable independiente. Es decir, un aumento del gasto público en salud, tiende a incrementar la tasa de mortalidad infantil a nivel de las provincias de Ecuador en el periodo 2008-2019.

#### 1.4. Correlación entre la tasa de mortalidad infantil y la desigualdad en Ecuador, periodo 2008-2019.

Para analizar la correlación entre la tasa de mortalidad infantil y la desigualdad se utilizó un gráfico de dispersión, el cual permitió conocer su grado de asociación.

##### Figura 5.

*Correlación entre la tasa de mortalidad infantil y la desigualdad en Ecuador durante el periodo 2008-2019.*



En la Figura 5 se observa que los datos se encuentran un poco dispersos de la línea de tendencia, sin embargo, se evidencia la propensión hacia una correlación positiva entre dichas variables, lo cual indica que el valor de la tasa de mortalidad infantil aumenta a medida que aumenta el valor de la desigualdad. Es decir, un aumento de la desigualdad tiende a

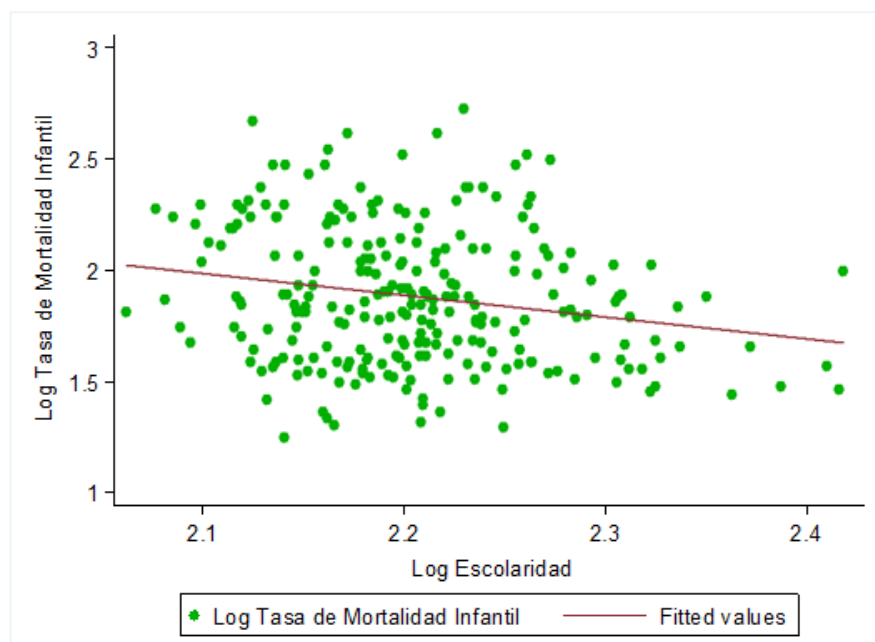
incrementar la tasa de mortalidad infantil a nivel de las provincias de Ecuador en el periodo 2008-2019.

### 1.5. Correlación entre la tasa de mortalidad infantil y la escolaridad en Ecuador, periodo 2008-2019.

Para analizar la correlación entre la tasa de mortalidad infantil y la escolaridad se utilizó un gráfico de dispersión, el cual permitió conocer su grado de asociación.

#### Figura 6.

*Correlación entre la tasa de mortalidad infantil y la escolaridad en Ecuador durante el periodo 2008-2019.*



De manera similar, en la Figura 6 se observa que los datos se encuentran un poco dispersos de la línea de tendencia, sin embargo, se evidencia una clara correlación negativa



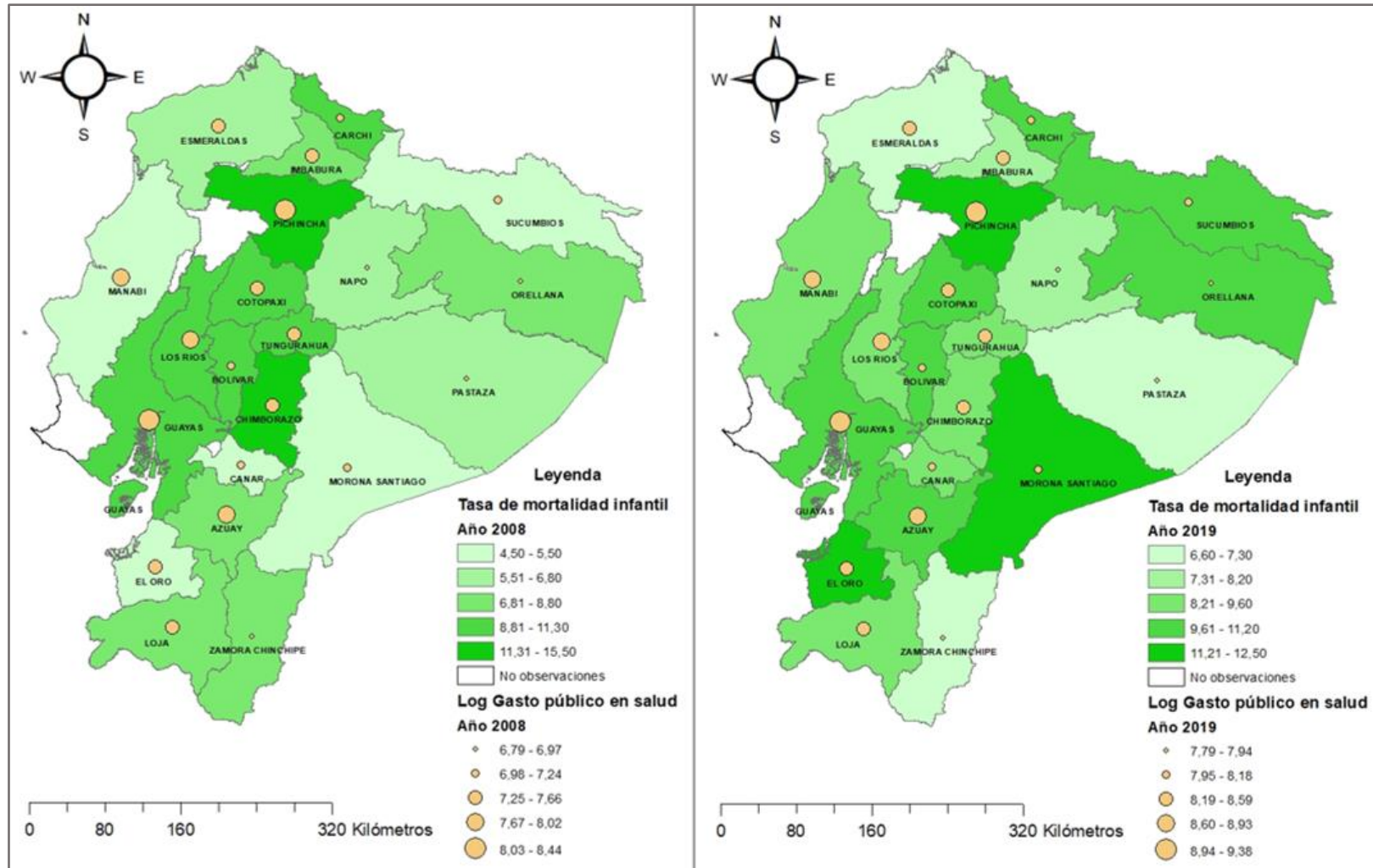
entre dichas variables, lo cual indica que el valor de la tasa de mortalidad infantil aumenta a medida que aumenta el valor de la escolaridad. Es decir, un aumento de la escolaridad tiende a disminuir la tasa de mortalidad infantil a nivel de las provincias de Ecuador en el periodo 2008-2019.

#### **1.6. Relación entre la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud a nivel nacional, años 2008 y 2019.**

A continuación, la Figura 4 presenta mapas de la relación entre la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud del año 2008 y 2019, respectivamente. Las tonalidades de verde representan la tasa de mortalidad infantil de las provincias consideradas en el estudio, las tonalidades fuertes indican una TMI alta y las tonalidades bajas muestran una TMI baja; por otro lado, los círculos de color amarillo representan al gasto público en salud, el tamaño gradual de los círculos indica mayor y menor concentración de este gasto.

**Figura 7.**

*Relación entre la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud, años 2008 y 2019.*



Se observa que en el año 2008 las provincias con mayor tasa de mortalidad infantil por cada mil nacidos vivos son: Chimborazo (15,5), Pichincha (14,8) y Cotopaxi (11,3). Las tonalidades de verde más bajas indican TMI menores, siendo así, las provincias: Guayas, Los Ríos y Carchi muestran tasas entre 8,81 y 11 por cada mil nacidos vivos. Finalmente, las provincias que presentan una tasa de mortalidad infantil relativamente baja son Manabí (5,5), Sucumbíos (5,5), Cañar (5), El Oro (5) y Morona Santiago (4,5).

Por otro lado, se evidencia que las provincias que tienen un valor mayor de gasto público en salud son: Guayas (\$274 millones), Pichincha (\$192 millones) y Manabí (\$103 millones), en cambio, las provincias que presentan un valor menor de este gasto son: Los Ríos, Azuay y El Oro las cuales tienen valores entre \$45 millones y \$58 millones de dólares aproximadamente; finalmente, se observa que las provincias que poseen un valor bajo de dicho gasto son Napo, Zamora Chinchipe, Pastaza y Orellana con valores que oscilan entre \$6 millones y \$9 millones de dólares aproximadamente.

En el año 2019 se obtiene que las provincias con mayor tasa de mortalidad infantil por cada mil nacidos vivos son: Pichincha (12,5), El Oro (12,3), Morona Santiago (12,3); seguidas de las tasas de Bolívar, Orellana, Sucumbíos, Cotopaxi, Guayas y Carchi con tasas que oscilan entre 10,6 y 11,2 por cada mil nacidos vivos; en este año, las provincias que tuvieron una TMI más baja en comparación a las demás provincias, fueron: Imbabura (7,9), Pastaza (7,3), Zamora Chinchipe (6,8) y Esmeraldas (6,6).

Asimismo, se observa que las provincias que tienen un mayor gasto público en salud son: Guayas (\$ 2.377 millones), Pichincha (\$ 1.742 millones) y Manabí (\$ 851 millones) por

otro lado, las provincias que presentan un valor menor de dicho gasto son: El Oro, Esmeraldas, Chimborazo, Loja y Cotopaxi que poseen valores entre \$265 millones y \$388 millones de dólares aproximadamente; finalmente, las provincias que tuvieron un valor bajo de gasto público en salud son: Pastaza, Zamora Chinchipe, Napo y Orellana con valores entre \$61 millones y \$87 millones de dólares aproximadamente.

De manera general se ha podido observar que en este último año de estudio la mortalidad infantil ha incrementado en la mayoría de las provincias, por ejemplo, la provincia de Azuay en 2008 tenía una TMI de 7,7 por cada mil nacidos vivos incrementándose a 10,3 en 2019, de igual manera, el gasto público en salud se mantuvo en incremento durante todo el periodo de análisis, lo cual pone en manifiesto que un incremento de dicho gasto no necesariamente implica automáticamente una disminución de la mortalidad infantil, ya que esta relación puede ser explicada por otras razones como la mala administración o manejo ineficiente de los recursos sanitarios, humanos o económicos.

Entre otros casos se encuentran las provincias de El Oro, Manabí, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Sucumbíos y Orellana, las cuales en promedio muestran una TMI de 6,01 por cada mil nacidos vivos en el año 2008, la misma que para el 2019 representó un promedio de 10,21 por cada mil nacidos vivos, estos valores indican un cambio porcentual de 67% a lo largo del periodo analizado. Estos resultados pueden ser explicados por las debilidades que tiene el sistema de salud ecuatoriano, ya que si bien este sector ha tenido mejoras en los últimos años, aún siguen existiendo falencias que no permiten que funcione de manera eficaz y eficiente, como por ejemplo, la falta de mecanismos para hacer el seguimiento de la gestación a las madres, el acceso a servicios de salud de calidad, así como la atención

oportuna a madres e hijos por parte de personal calificado que garantice la supervivencia de los mismos, todo ello especialmente en zonas de alta vulnerabilidad y marginación.

Sin embargo, también es importante considerar la idiosincrasia de las personas, especialmente de la población en situación de pobreza o marginación, la cual es probable que desaproveche los servicios que oferta el sistema de salud pública del Ecuador, tanto en el periodo de gestación como en el primer año de vida de la población infantil, ya que por sus costumbres talvez prefieran atender su salud de manera empírica, lo cual puede conllevar riesgos de muerte tanto para los recién nacidos como para las madres; asimismo, debería considerarse que los protocolos de salud pública no guardan empatía con los requerimientos y hábitos de las personas que habitan en sectores rurales especialmente.

## **2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2**

*Estimar la relación que existe entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil usando el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados.*

Para dar cumplimiento al objetivo específico 2, previo a la estimación del modelo econométrico fue preciso aplicar las siguientes pruebas de diagnóstico: primero, se ejecutó la prueba de multicolinealidad y se corroboró que en el modelo planteado no existe este problema (ver Anexo 2); segundo, se realizó la prueba de Hausman (1978) en la que se determinó que sería más eficiente utilizar el modelo de efectos aleatorios (ver Anexo 3); tercero, se efectuó la prueba de Wooldridge (2002) en la que no se detectó el problema de autocorrelación (ver Anexo 4); finalmente, se realizó la prueba de heterocedasticidad de Breusch y Pagan (1980) para efectos aleatorios donde se comprobó que en el modelo existe

heterocedasticidad (ver Anexo 5), sin embargo, este problema fue corregido mediante la estimación del modelo GLS.

En la Tabla 3 se muestran los resultados de las estimaciones conforme se agregan variables de control al modelo base (ecuación 1), para lo cual se utilizaron datos del Registro Estadístico de Defunciones Generales, de los Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial y de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo durante el periodo 2008-2019.

**Tabla 3.**

*Resultados de la regresión GLS de la tasa de mortalidad infantil, gasto público en salud y variables de control.*

	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>
Log Gasto Público en Salud	0,0802*** (13,12)	0,0938*** (9,77)	0,0884*** (8,06)
Log Desigualdad		0,6180*** (7,60)	0,6040*** (8,61)
Log Escolaridad			-0,4210*** (-4,24)
Prueba de Hausman			0,8121
Prueba de autocorrelación			0,1618
Prueba de heterocedasticidad			0,0000
Constante	0,642*** (6,03)	0,830*** (4,56)	-0,0101 (-0,05)
Observaciones	252	252	252

*Nota.* Estadísticas  $t$  en paréntesis \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos luego de estimar la relación entre la tasa de mortalidad infantil, el gasto público en salud y las variables de control. En los modelos (1), (2) y (3) se puede evidenciar que el gasto público en salud es positivo y estadísticamente significativo en la tasa de mortalidad infantil de Ecuador, por lo tanto, si el gasto público en salud aumenta, también incrementará la tasa de mortalidad infantil. El Modelo (1) explica que, a medida que el gasto público en salud aumenta 1%, en promedio, la tasa de mortalidad infantil crecerá en 0,08%, de igual manera, el Modelo (2) y (3) indicarían un incremento de la TMI en 0,09%.

La relación positiva entre estas variables podría explicarse por la baja capacidad institucional de los países, lo cual impide que un mayor gasto en salud obtenga mejores resultados sanitarios, por tanto, es fundamental que las naciones distribuyan dichos recursos de manera más inteligente, pues no todo tiene que ver con la cantidad ya que la eficiencia del gasto en salud juega un rol primordial en el desempeño de este sector. En este sentido, dicha ineficiencia puede reflejarse en el desperdicio de este gasto en la subutilización de los medicamentos genéricos, manejo irracional de los insumos médicos, infraestructura inadecuada de los hospitales, calidad asistencial insuficiente y la hospitalización innecesaria de pacientes que impediría atender otras necesidades del sistema. Por tanto, se reconoce que un mayor gasto público en salud no necesariamente implica una disminución en la tasa de mortalidad infantil en Ecuador en el periodo en estudio.

Por otra parte, la ecuación (2) estima la relación de las variables principales agregando dos variables de control, primero se analizarán los resultados de la desigualdad y posteriormente los efectos obtenidos para la escolaridad. Tal como se observa en la Tabla 3,

los resultados para la desigualdad indican una relación positiva y estadísticamente significativa, es decir, si la desigualdad incrementa, también lo hará la tasa de mortalidad infantil, para el caso ecuatoriano el Modelo (2) muestra que a medida que la desigualdad aumenta 1%, en promedio, la tasa de mortalidad infantil incrementaría en 0,62%, en el Modelo (3) ocurre de manera similar, donde la TMI tendría un aumento de 0,60%.

Estos resultados pueden ser explicados bajo la idea de que las desigualdades nacen de la desproporción en el acceso a diferentes tipos de recursos sanitarios o sociales, lo cual constituiría un obstáculo para mejorar la salud, el bienestar y el desarrollo social y económico de la población, sobre todo para las personas u hogares que viven en situación de pobreza o pobreza extrema, lo cual a la vez condiciona su calidad de vida.

Por otro lado, los resultados para la escolaridad (Modelo 3) indican una relación negativa y estadísticamente significativa en la tasa de mortalidad infantil, es decir, a medida que la escolaridad aumenta 1%, en promedio, la tasa de mortalidad infantil disminuiría en 0,42%; estos resultados guardan una relación lógica, ya que la educación contribuye a forjar conductas y hábitos que tienen un efecto positivo sobre la salud de la población, las personas con mayores niveles de escolaridad aprovechan de mejor manera los servicios sanitarios y sociales de los que disponen.

Asimismo, las madres que poseen mayores niveles de escolaridad adquieren mejores capacidades para gestionar el tamaño de sus familias y ofrecer una mejor atención a sus hijos; además, la escolaridad les permitiría a las madres obtener mayores ingresos, lo cual reduciría



las posibilidades de caer en la pobreza, así también disminuye la mortalidad maternoinfantil y favorece a mejorar la nutrición y la salud tanto de los niños, como de la familia en general.

### **3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3**

*Determinar la incidencia del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil usando técnicas de econometría espacial.*

Para dar cumplimiento al objetivo específico 3 y efectuar la estimación de los modelos econométricos espaciales se tomaron datos del Registro Estadístico de Defunciones Generales, de los Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial y de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo durante el periodo 2008-2019.

Previo a dicha estimación en la Tabla 4 se presenta la prueba de dependencia espacial, donde mediante el I de Moran se puede identificar si existe autocorrelación espacial basada en las ubicaciones y los valores de las entidades simultáneamente, es decir, dado un conjunto de entidades y un atributo asociado, este coeficiente evalúa si el patrón expresado está agrupado, disperso o es aleatorio. Adicionalmente, la siguiente tabla también proporciona los valores del multiplicador de Lagrange (LM), el cual permitirá conocer que modelo de regresión espacial es el apropiado para la relación de la variable dependiente con la explicada y las variables de control consideradas en la presente investigación.

**Tabla 4.***Prueba de dependencia espacial.*

Prueba	MI/DF	Valor	Probabilidad
I de Moran (error)	0,2076	2,1353	0,0327
Multiplicador de Lagrange robusto (rezago)	1	3,7399	0,0531
Multiplicador de Lagrange robusto (error)	1	5,1836	0,0228

Tal como se observa en la Tabla 4, el I de Moran presenta en su probabilidad un valor positivo y estadísticamente significativo de 0,03, por lo tanto, se determina que existe autocorrelación espacial en el conjunto de datos, lo cual quiere decir que las características de una provincia inciden en las características de sus provincias vecinas. Por otra parte, las pruebas robustas LM de rezago y error muestran valores de 0,05 y 0,02, respectivamente, esto sugiere que los modelos SAR y SEM son las especificaciones correctas para la relación planteada.

Una vez comprobada la existencia de dependencia especial, es necesario plantear modelos econométricos que capturen dicha condición, en tal sentido, en la Tabla 5 se presentan los resultados de los modelos econométricos espaciales que permiten obtener estimadores consistentes cuando los valores que toma la variable de una provincia dependen del valor de las provincias vecinas. En la primera estimación se utilizó el modelo espacial autorregresivo (SAR) el cual determina como la tasa de mortalidad infantil es afectada por la TMI de las provincias vecinas; en la segunda estimación consta el modelo de error especial (SEM) que indica como la tasa de mortalidad infantil de una provincia es afectada por variables omitidas en las provincias vecinas y, finalmente, la tercera estimación presenta el

modelo espacial de Durbin (SDM) el cual muestra como la tasa de mortalidad infantil de una provincia es afectada por el gasto público en salud de las provincias vecinas.

**Tabla 5.**

*Resultados de las regresiones espaciales SAR, SEM y SDM.*

	Modelo SAR	Modelo SEM	Modelo SDM
Log Gasto Público en Salud	0,0966* (2,22)	0,0924* (2,15)	0,1260** (2,78)
Log Desigualdad	0,7190 (1,60)	0,5880 (1,41)	1,0630* (2,50)
Log Escolaridad	-0,7160 (1,23)	-0,5880 (1,09)	-0,6860 (1,47)
Rho	0,2660* (2,25)		0,2340* (1,96)
Lambda		0,2480* (2,07)	
sigma2_e	0,0751*** (6,78)	0,0757*** (6,40)	0,0720*** (6,70)
Observaciones	252	252	252

*Nota.* Estadísticas  $t$  en paréntesis \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$

En el modelo SAR y SEM se evidencia que el gasto público en salud tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la tasa de mortalidad infantil, sin embargo, tanto la desigualdad como la escolaridad no muestran significancia, pero sí un efecto positivo y negativo, respectivamente. El modelo SAR captura el rezago espacial de las variables, en este caso se observa que el coeficiente rho es positivo y estadísticamente significativo, y muestra que la tasa de mortalidad infantil de una provincia depende en 0,27% de la TMI de las provincias vecinas. Por otra parte, el modelo SEM captura el error espacial y sus

resultados indican que lambda es positiva y estadísticamente significativa, es decir, que la tasa de mortalidad infantil de una provincia es afectada en 0,25% por variables omitidas en las provincias vecinas.

Finalmente, en el modelo SDM se evidencia que el gasto público en salud y la desigualdad tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la tasa de mortalidad infantil, sin embargo, la escolaridad no muestra significancia, pero sí un efecto negativo, asimismo, el modelo SDM representado por el coeficiente rho muestra ser positivo y estadísticamente significativo, es decir, la tasa de mortalidad infantil de una provincia depende en 0,23% del gasto público en salud de las provincias vecinas.

De manera general, estos resultados pueden ser explicados debido a la concentración de recursos sanitarios en determinadas regiones del país, dejando desatendidas a las zonas más vulnerables y que más lo necesitan, razón por la que muchas vidas se pierden por causas prevenibles con atención primaria y oportuna; además, en el caso de que las madres e hijos tengan altos niveles de gravedad en su salud, estos podrían ser transferidos a regiones aledañas que dispongan del equipamiento e infraestructura necesaria para atenderlos, lo cual hace evidente la relación espacial entre la mortalidad infantil y el gasto público en salud.

Por otra parte, se reconoce que la mortalidad infantil es uno de los indicadores más sensibles de la desigualdad y de los cambios que se producen en las sociedades, se relaciona con la disponibilidad y el acceso a los servicios básicos de salud, sin embargo, tanto la desigualdad y escolaridad resultan ser variables estadísticamente no significativas en la estimación de los modelos espaciales, lo cual puede deberse a que estas variables no contienen un componente o relación espacial con la mortalidad infantil de Ecuador y por

tanto no son las indicadas para dar explicación a estos modelos.

Sin embargo, en estudios futuros se podría considerar a la marginación social, la cual involucra diversas dimensiones, entre ellas la desigualdad y nivel de educación, por tanto, puede que sea una mejor predictora en los modelos espaciales, considerando así las deficiencias y desigualdades en la distribución de los recursos materiales y humanos entre regiones, a lo cual también se agregan las barreras geográficas, sociales, económicas y culturales que limitan la posibilidad de recibir atención preventiva y curativa para evitar el fallecimiento de la población infantil. Por otra parte, también es conveniente mencionar que la tasa de mortalidad infantil no sólo está relacionada con los niveles de gasto público en salud, ya que en dicho indicador de salud también interfieren factores biológicos, socioeconómicos y la disponibilidad y acceso de los servicios básicos de salud.

## **g. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La reducción de la tasa de mortalidad infantil es una meta del milenio, es por ello que se ha vuelto una de las prioridades para cada país y sin duda un desafío para sus gobernantes y el sistema de salud pública. Por este motivo en la presente investigación se planteó evaluar la relación del gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil de Ecuador y en la siguiente sección se muestra la discusión de resultados en base a los objetivos específicos establecidos.

### **1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1**

*Analizar la evolución y correlación del gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil en Ecuador, periodo 2008-2019 mediante el uso de técnicas econométricas.*

En Ecuador durante el periodo 2008-2019 se evidencia un comportamiento fluctuante en la mortalidad infantil y una tendencia creciente del gasto público en salud, por una parte, se reconoce que el descenso de la mortalidad infantil en este país ha tenido enormes progresos desde 1990, donde morían cerca de 30 niños por cada mil nacidos vivos, sin embargo, a inicios del año 2000 la tasa de mortalidad infantil había disminuido a 12 por cada mil nacidos vivos, a pesar de ello, años más tarde y hasta la actualidad este indicador no muestra disminuciones relevantes, lo cual se identificaría como un estancamiento en la reducción de la mortalidad infantil de este país (Observatorio Social del Ecuador [OSE], 2019). De manera similar, Romero *et al* (2019) señala que Ecuador ha mostrado una TMI decreciente, con una caída de 30,24 a 10,95 por cada mil nacidos vivos (63,8%), entre 1990 y 2010, debido a la implementación de políticas dirigidas a mejorar la alfabetización, reducir la pobreza e incluir a grupos marginados como los indígenas.

Estos resultados guardan concordancia con estudios realizados para otros países, en tal sentido, Ruiz y Nieto (2003) en su estudio para Andalucía, España, encontraron que la mortalidad infantil entre 1975 y 1998 descendió de una manera significativa debido a la promoción, prevención y asistencia sanitaria para madres e hijos; por otra parte, los resultados de Cordero *et al* (2005) en su estudio para Bolivia demuestran que es evidente la reducción sostenida de la mortalidad infantil y de la niñez en este país, principalmente entre el período 1994-2003, la cual podría ser explicada parcialmente por el incremento de la atención del parto en establecimientos de salud, donde existe personal calificado.

Por su parte, Evans (2015) revela que la tasa de mortalidad infantil en Costa Rica fue de 248,3 por mil nacidos vivos en 1920, y pasó a 8,8 en 2009, alcanzando un notable logro al abatir la mortalidad infantil en más de un 90%, dichos resultados fueron atribuidos a las grandes transformaciones del sistema de salud pública y al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la población. Por otro lado, Spinelli *et al* (2000) señala que la mortalidad infantil en la provincia de Buenos Aires ha tenido una tendencia decreciente y sostenida, ya que en 1900 morían 122 niños menores de 1 año por cada mil nacidos vivos, en 1950 morían 54, y en 1998 morían 18, estos importantes progresos fueron debido a múltiples factores, entre ellos se destacan la mejoría en las condiciones generales de vida, los adelantos en la tecnología médica como la vacunación y la organización de los servicios de salud.

A nivel de América Latina los resultados van en la misma línea, la CEPAL (2011) por su parte indica que en las últimas décadas se ha producido un importante descenso de la mortalidad infantil en dicha región, ya que en 1970 aproximadamente 1 de cada 12 niños moría antes de cumplir el primer año de vida, sin embargo, hasta 2011 la TMI se redujo

prácticamente a la mitad respecto a 1990, llegando a 22 por cada mil nacidos vivos, pero al comparar estos valores con países como Estados Unidos y Canadá (6 muertes por cada mil nacidos vivos aproximadamente) el panorama latinoamericano no parece tan favorable para la población infantil.

Por otro lado, Lurán *et al* (2009) señala que al revisar la mortalidad infantil en este continente, se destaca una reducción aproximada de un tercio al pasar de 36,9 defunciones por cada mil nacidos vivos en 1980-1985 a 24,8 en 1995-2000. Cajamarca *et al* (2020) por su parte indica que en promedio la mortalidad infantil en América Latina disminuyó de 32 defunciones en el año 2000 a 17,1 defunciones infantiles por cada mil nacidos vivos en el año 2016.

Si bien el mundo en su conjunto ha acelerado el progreso en la reducción de la tasa de mortalidad de menores de 5 años, aún persisten las diferencias entre regiones y países, en América Latina aún existe una lucha consistente respecto a la disminución de este indicador de salud, así lo corrobora Cajamarca (2019), donde señala que en Latinoamérica, Guatemala, Bolivia, Ecuador y Nicaragua son los países que poseen las más altas tasas de mortalidad infantil, debido a la mala asignación de recursos a los sectores que más lo requieren y a la escasa participación estatal. Por otro lado, Sanmartín *et al* (2019) manifiesta que dichos progresos tienen como común denominador la mejora al acceso a servicios de salud pública asequibles y de calidad.

Por otra parte, la tendencia creciente del gasto público en salud guarda relación con lo señalado por el Ministerio de Salud Pública (2012), el cual indica que en Ecuador el porcentaje del presupuesto general del Estado que se destinó para Salud en el 2011 fue de



5.9% y en el 2012 de 6.8%, estimando que este siga creciendo para años posteriores. En este sentido Carriel (2013), señala que el aumento significativo de dicho gasto no necesariamente indica que la salud haya mejorado tan marcadamente, ya que el progreso de los indicadores de salud dependerá de que este gasto sea bien administrado.

En la región de las Américas el promedio del gasto público en salud se encuentra alrededor del 4% del Producto Interno Bruto (PIB), un nivel muy bajo en comparación con el 8% que en promedio destinan los países de la OCDE (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2017). En el 2006, el gasto en salud a escala mundial ascendió a cerca del 8,7% del PIB, con el nivel más bajo (3,4%) en la región de Asia Sudoriental, donde el gasto en salud por habitante va desde los \$31 dólares, situación que no es muy favorable en comparación con la región de las Américas que llega a un gasto de hasta \$2.636 dólares por persona (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2009).

Finalmente, tanto la desigualdad y escolaridad han demostrado tener una relación significativa con la tasa de mortalidad infantil, en tal sentido, Filmer y Pritchett (1999) señalan que un año adicional de escolarización femenina disminuye la mortalidad infantil aproximadamente un 10%; por otra parte, identifican que un aumento del 1% en los niveles de desigualdad se asocia con un aumento del 0,5% en la mortalidad infantil. De manera similar, Rojas y López (2003) y Herrero y Bossio (2017) manifiestan que los incrementos de la mortalidad infantil están relacionados con los niveles de pobreza, desigualdad, el nivel de instrucción de la madre y la situación laboral.

## 2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2

*Estimar la relación que existe entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil usando el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados.*

Los resultados de la estimación entre la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud mostraron un efecto positivo y estadísticamente significativo para el caso ecuatoriano en el periodo establecido, hallazgos que coinciden con los obtenidos por Pinilla *et al* (2018) y Sanmartín *et al* (2019) quienes atribuyen dicha relación a la baja capacidad institucional de los países y a la calidad de la gobernanza, puesto que una mayor presencia estatal ni un mayor gasto público en salud deriva automáticamente mejores condiciones sanitarias para la población, especialmente para los niños, en tal sentido, un alto nivel de corrupción y de fungibilidad de dicho gasto llevaría a un aumento de la mortalidad infantil a largo plazo (Akinlo y Sulola (2019) y Dincer y Teoman (2019)).

La explicación de los resultados obtenidos en esta investigación también van en concordancia con lo señalado por el Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2018), el cual manifiesta que los países de la región de América Latina y el Caribe deben distribuir sus recursos sanitarios de manera más eficiente e inteligente, puesto que, si América Latina fuera una región más eficiente en cuanto a su gasto sanitario, los latinoamericanos podrían vivir casi cuatro años más y se podrían haber evitado 9,6 millones de hospitalizaciones innecesarias en 2009, por tanto, es evidente que no todo tiene que ver con cuánto dinero invierten los países en este sector, sino con la eficiencia, ya que esta juega un rol fundamental en el desempeño de la región en materia de salud.

Cajamarca (2019) y Suarez y Yunes (2017) también encontraron que el gasto público en salud no ayudaría a reducir la tasa de mortalidad infantil, debido a su desperdicio, ya sea por ineficiencia y mal uso de los recursos disponibles, uso irracional de los medicamentos, mala distribución y administración de los recursos humanos y técnicos; otra justificación a dicha relación positiva es que los gobiernos incrementan el gasto público en salud ante un aumento de la mortalidad infantil para con ello tomar medidas de política económica y social que contribuyan a la reducción de este indicador de salud. En este sentido, Novignon y Lawanson (2017) sugieren que las inversiones en el sistema de salud deben ser continuas si se quiere alcanzar el objetivo de mejorar los resultados de la salud infantil, puesto que, si bien el gasto en salud es crucial para la mejora de la salud de la población infantil, es igualmente importante que ese gasto sea sostenible, ya que tiene efectos retardados.

Por otra parte, los hallazgos de Aguilera y Marrufo (2007), Gallet y Doucouliagos (2017) y Amiri *et al* (2020) contradicen los resultados del presente estudio, ya que encuentran una relación negativa entre la mortalidad infantil y el gasto público en salud, lo cual atribuyen a la ampliación de la calidad, infraestructura y recursos humanos de los hospitales. De manera similar, Bernet *et al* (2018), Lafleur y Vélez (2014), Esparza y González (2015) y Dhrifi (2018) por su parte otorgan estos resultados al incremento de programas de salud pública y a la asignación eficiente de los recursos existentes. En la misma línea, Melgen y García (2017) y Cajamarca *et al* (2020) indican que dicha relación negativa se debe a que los gobiernos han incrementado la importancia hacia los recursos y necesidades sociales, además de la ampliación de los programas de inmunización.

Los resultados obtenidos para la desigualdad señalan una relación positiva con mortalidad infantil, lo cual guarda relación con los hallazgos expuestos por Augsburg *et al*

(2013), quienes confirman que la mortalidad infantil es mayor para quienes se hallan en desventajas sociales y se hace más aguda cuando se aborda la mortalidad posneonatal y la alta proporción de muertes consideradas reducibles va acompañada asimismo por una profunda asimetría entre los grupos. Asimismo, se concuerda con Morales (2015) y Flores y Cerda (2010) quienes ratifican que una mayor tasa de desigualdad y no contar con servicios de atención primaria generan tasas de mortalidad infantil más altas.

Pinzón *et al* (2014), Pérez *et al* (2017) y Díaz (2003) también encuentran una relación positiva entre la mortalidad infantil y la desigualdad, los cuales señalan que si los programas estatales en la prestación de servicios de salud materno-infantil se gestionan de manera eficiente y equitativa esto favorecería a niveles de mortalidad infantil más bajos, además, recalcan que la atención de salud en la infancia es muy importante, ya que la manera en que los niños son atendidos hoy afectará a las economías futuras y a las sociedades.

La OPS (2017) también señala que la falta de universalidad y equidad en el acceso a servicios de salud de calidad y de una cobertura apropiada, tiene un considerable costo social y efectos empobrecedores en los grupos de la población que se encuentran en mayor situación de vulnerabilidad. Sin embargo, a nivel mundial siguen existiendo grandes disparidades entre regiones, por ejemplo, en comparación con los países de ingresos altos, los niveles de mortalidad materna en África subsahariana son casi 50 veces más altos, y los niños tienen 10 veces más probabilidades de morir durante el primer mes de vida; África subsahariana y Asia meridional representan alrededor del 80% de las muertes maternas e infantiles del mundo, todo ello debido a los sistemas de salud deficientes que poseen, lo cual impide que

las mujeres y los niños tengan acceso a la atención esencial necesaria para salvarles la vida (OMS, 2019).

Por otra parte, la relación negativa entre la mortalidad infantil y la escolaridad coincide con los resultados de Filmer y Pritchett (1999), Lurán *et al* (2009), Agüero y Valdivia (2010), Vanegas (2014) y Romero *et al* (2019) quienes señalan que los niños nacidos de madres con niveles educativos más bajos son más vulnerables en comparación con los nacidos de madres más educadas, por tanto, el aumento de los niveles de educación de las madres está relacionado con tasas de mortalidad infantil más bajas debido a que la educación las ayuda a incrementar sus habilidades prácticas en el cuidado de la salud, contracepción, nutrición, higiene, prevención y tratamiento de enfermedades, así como el desarrollo de capacidades que les permita hacer un mejor uso de los servicios públicos de salud.

### **3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3**

*Determinar la incidencia del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil usando técnicas de econometría espacial.*

La tasa de mortalidad infantil, es un indicador de calidad de vida y es el más utilizado a escala internacional para evaluar el desarrollo del estado sanitario alcanzado en una población y también es el reflejo de las condiciones económicas, sociales y culturales de una región o territorio. En este sentido, Mazzeo (2017) manifiesta que la salud de los niños es altamente dependiente de sus condiciones de vida de la población y del espacio en el cual se desarrollan, además, señala que se debería dimensionar y espacializar los problemas relacionados con la salud de la población y sus condiciones de vida. Es por ello que se dio

uso a técnicas de econometría espacial, para identificar que regiones necesitan atención prioritaria, ya que sus características pueden afectar también a sus regiones vecinas.

De esta manera, los resultados de los modelos espaciales SAR, SEM y SDM señalan la existencia de dependencia espacial entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil en las provincias consideradas, de igual manera se mantiene la relación positiva entre dichas variables, es decir que, el gasto público en salud de una provincia incide en el incremento de la tasa de mortalidad infantil de su provincia y de sus provincias vecinas. Estos resultados son similares a los obtenidos por Méndez y Cervera (2006), quienes encontraron una relación espacial entre la mortalidad infantil y los servicios de salud, además, señalan que pese a incrementar la infraestructura de servicios de salud en las comunas mexicanas igualmente obtuvieron un alto grado de mortalidad infantil, por tanto, infieren que la disponibilidad de servicios de salud por sí misma no involucra su utilización ni su relación directa con la disminución de las tasas de mortalidad infantil, ya que en la mayoría de casos podría tratarse de un problema de acceso más que de disponibilidad.

D. López *et al* (2014) por su parte manifiesta que existen importantes inequidades sociales, económicas y geográficas que limitan el acceso a servicios de salud en el Ecuador, ya que los hogares de bajos recursos, indígenas y aquellos que viven en áreas rurales tienen menos posibilidades de utilizar servicios de salud, por tanto, sugieren que los esfuerzos para transformar el sistema de salud deben tomar en cuenta estos determinantes para reducir barreras sociales, culturales, financieras, y las desigualdades en la distribución de recursos de salud, particularmente en el área rural.

Al respecto, Laspina *et al* (2016) señala que la tendencia elevada de la mortalidad infantil en el Ecuador a mediados del siglo anterior se caracterizó por grandes desigualdades entre los principales polos de desarrollo socioeconómico (Guayaquil y Quito) y otras capitales de provincias que concentraban la provisión de servicios básicos y la dotación de servicios asistenciales de salud, en contraste con marcados déficits de provisión de infraestructura y servicios sanitarios en el resto de zonas del país, principalmente áreas rurales, donde las grandes desigualdades de distribución fueron más evidentes.

González *et al* (2008), Álvarez *et al* (2009) y J. López (2015) también encontraron una relación espacial entre la mortalidad infantil y el gasto sanitario, además señalan que el incremento de dicha mortalidad se da especialmente en las zonas rurales, donde el grado de marginación social es mayor y sus habitantes tienen un acceso escaso a la seguridad social, un menor porcentaje de recursos humanos especializados, menos recursos financieros y menos gasto público en salud, en su gran mayoría reciben salarios bajos y tienen un alto grado de analfabetismo, asimismo, sugieren dirigir intervenciones estatales específicas hacia las áreas residenciales de alto riesgo y que la distribución espacial sea equitativa en términos de salud.

En el mismo sentido, Cid y Salas (2019) ratifican que existe un componente espacial en el acceso a los servicios de atención de salud y la mortalidad infantil y que un determinante de ello es la distribución geográfica, por tanto, para lograr una distribución exitosa sugieren que las políticas sean territorialmente focalizadas, es decir, que se encaminen de manera más precisa a zonas de agrupamiento en donde falla la garantía de los servicios de salud, asimismo, esclarecer los mecanismos de formación de dichos clústeres y establecer sus

determinantes, permitiendo así la planificación de políticas públicas locales que sean eficientes.

Adicionalmente, Ávila (2020) concluye que existe una asociación espacial de las tasas de mortalidad infantil, las cuales se relacionan con las necesidades básicas insatisfechas de la población, es decir que, los municipios que presentan altas tasas de mortalidad infantil presentan altos índices de necesidades básicas insatisfechas, por ejemplo tienen poca capacidad de camas para la atención infantil en sus centros de atención hospitalaria, lo cual influye en las altas TMI, especialmente en las zonas rurales; además, manifiesta que la muerte de un niño puede estar asociada a diversos factores externos, sin embargo, esos factores también pueden afectar a las vecindades más cercanas.

Es así que se reconoce que la distribución equitativa y eficiente de los recursos de salud pueden constituir la diferencia ente la vida y la muerte de las personas, especialmente de la población infantil, siempre y cuando dichos recursos sean asignados y gestionados de manera eficiente, transparente y oportuna, de modo que las barreras económicas, geográficas y sociales poco a poco vayan desapareciendo entre una región y otra, y con ello alcanzar el derecho universal a la salud.

De acuerdo a la literatura analizada, han sido muy pocos los estudios que realizan un análisis de la relación entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil aplicando técnicas econométricas espaciales para el caso ecuatoriano. Por lo cual, la presente investigación aporta resultados significativos sobre la existencia de dependencia espacial entre las variables consideradas para las provincias del Ecuador, contribuyendo a la limitada evidencia empírica existente.



## **h. CONCLUSIONES**

Luego de realizar los diferentes análisis gráficos, estadísticos y econométricos para conocer la incidencia del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil de Ecuador en el periodo 2008-2019, se presentan las siguientes conclusiones:

La evolución de la tasa de mortalidad infantil presentó un comportamiento fluctuante y una tendencia creciente a lo largo del periodo analizado, este incremento sostenido puede explicarse por los problemas en la capacidad de resolución de las complicaciones obstétricas en los establecimientos de salud y la falta de confianza en los servicios de salud locales por parte de las madres, sin embargo, este indicador ha tenido grandes progresos desde hace tres décadas atrás, como también ha sido el caso a nivel mundial desde el año 1990, debido principalmente a las mejoras en el sistema de la salud y de las condiciones de vida de las personas.

En cuanto al gasto público en salud, se evidenció un comportamiento creciente durante todo el periodo estudiado, debido a una mayor intervención estatal en el sector social y de salud, ya que en torno a ello se han desarrollado múltiples estrategias que garanticen el bienestar de la sociedad, como la adopción de los ODS en el plan de desarrollo del país. Asimismo, se concluye que existe una correlación positiva entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil, por tanto, se rechaza la hipótesis planteada.

Los resultados de la estimación del modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados revelan que el gasto público en salud es positivo y estadísticamente significativo sobre la tasa de mortalidad infantil de Ecuador, por lo tanto, si el gasto público en salud aumenta, también aumentará la tasa de mortalidad infantil, lo cual podría explicarse por un manejo ineficiente,

desperdicio o mala asignación de los recursos de salud. Por otro lado, los resultados al agregar variables de control indican, para el caso de la desigualdad, una relación positiva y estadísticamente significativa, lo cual podría explicarse por las disparidades que existen en el acceso a servicios sanitarios y sociales. Por otra parte, los resultados para la escolaridad indican una relación negativa y estadísticamente significativa en la tasa de mortalidad infantil, es decir que, un incremento de la escolaridad provocaría una disminución de la mortalidad infantil, debido principalmente a la implementación de programas de alfabetización y de educación reproductiva.

Finalmente, las estimaciones de los modelos espaciales confirman la existencia de dependencia espacial entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil en las provincias consideradas, de igual manera se mantiene la relación positiva entre dichas variables, es decir que, el gasto público en salud de una provincia incide en el incremento de la tasa de mortalidad infantil de su provincia y de sus provincias vecinas, en este sentido, el uso de técnicas de econometría espacial, permite identificar que regiones necesitan atención prioritaria y la vez elaborar políticas públicas que contribuyan a la reducción de la mortalidad infantil, cuyos efectos también favorecen a sus regiones vecinas.

## **i. RECOMENDACIONES**

De acuerdo a las conclusiones planteadas en el apartado anterior, se presentan las siguientes recomendaciones:

Mediante el Departamento de Ginecología y Obstetricia de los hospitales públicos fomentar el inicio temprano del control prenatal en las madres durante la gestación por medio de, campañas informativas y de concientización, como estrategia para reducir los riesgos asociados a la sobrevivencia infantil, debido a que, las complicaciones durante el parto y de los problemas vinculados con la mortalidad infantil están asociadas al bajo número de controles y a la detección tardía de patologías. Los primeros años de vida de los niños son fundamentales para su posterior desarrollo, puesto que una población sana es una población más productiva lo cual contribuye al crecimiento económico del país.

Debido a que los resultados de la investigación apuntan a que un incremento del gasto público en salud aumenta la mortalidad infantil en Ecuador, se recomienda al Ministerio de Salud Pública y al Ministerio de Finanzas fortalecer los controles mensuales referentes al uso de los recursos de salud pública con la finalidad de garantizar que se gestionen de manera eficiente, transparente y evitando desperdicios, asimismo, que dicha información sea de conocimiento público y que su incumplimiento conlleve sanciones, todo ello con el propósito de que dicho gasto contribuya a la reducción de la tasa de mortalidad infantil en este país.

La desigualdad al ser un factor que incrementa la mortalidad infantil, se sugiere que el gobierno nacional intensifique sus esfuerzos e intervención estatal para lograr una cobertura sanitaria nacional, ya que, mediante ello la población tendría un acceso más amplio de atención en salud y de servicios básicos como el agua potable, alcantarillado, saneamiento

y servicios de higiene, destinando principal atención a los territorios o áreas geográficas más vulnerables.

La escolaridad es un factor que contribuye a la disminución de la mortalidad infantil, por tanto, se recomienda al Ministerio de Educación implementar y mejorar las instalaciones de los departamentos de consejería estudiantil y enfermería en los centros educativos con la finalidad de que proporcionen información sobre educación sexual y reproductiva y los riesgos de embarazos en edades tempranas y, además, concientizar y capacitar a las madres en temas de planificación familiar.

Finalmente, también se sugiere reforzar los resultados encontrados mediante la incorporación de nuevas variables como la marginación social, etnia y corrupción que permitan conocer su relación con la tasa de mortalidad infantil en Ecuador o en otros países y regiones del mundo, de manera que se pueda seguir contribuyendo a la evidencia empírica existente.

## j. BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo Torres, G., Franco Ceballos, L. E., y Franco Arbeláez, L. C. (2015). Aplicación de la econometría espacial para el análisis de la miseria en los municipios del departamento de Antioquia. *Semestre Económico*, 18(37), 103–128.
- Agüero, J., y Valdivia, M. (2010). The Permanent Effects of Recessions on Child Health: Evidence From Peru. *Estudios Económicos*, 25(1), 247–274.
- Aguilera, N., y Marrufo, G. M. (2007). Can better infrastructure and quality reduce hospital infant mortality rates in Mexico? *Health Policy*, 80(2), 239–252.
- Akinlo, A. E., y Sulola, A. O. (2019). Health care expenditure and infant mortality in sub-Saharan Africa. *Journal of Policy Modeling*, 41(1), 168–178.
- Alvarez, G., Lara, F., Harlow, S. D., y Denman, C. (2009). Mortalidad infantil y marginación urbana: Análisis espacial de su relación en una ciudad de tamaño medio del noroeste mexicano. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*, 26(1), 31–38.
- Amiri, A., Vehviläinen-Julkunen, K., Solankallio-Vahteri, T., y Tuomi, S. (2020). Impact of nurse staffing on reducing infant, neonatal and perinatal mortality rates: Evidence from panel data analysis in 35 OECD countries. *International Journal of Nursing Sciences*, 7(2), 161–169.
- Augsburger, A. C., Gerlero, S. S., Galende, S., y Moyano, C. B. (2013). La expresión de las desigualdades sociales en la mortalidad infantil. Información epidemiológica en regiones seleccionadas de la provincia de Santa Fe (Argentina ). *Rev. Fac. Nac. Salud*

*Pública*, 31(1), 139–148.

Ávila, A. (2020). Análisis geodemográfico de la mortalidad infantil en la Región Caribe colombiana 2016. *Departamento de Geografía*, 1–26.

Banco Interamericano de Desarrollo. BID (2018). Mejor gasto para mejores vidas: cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos. In A. Izquierdo, C. Pessino, & G. Vuletin (Eds.), *Desarrollo en las Américas*.

Banco Mundial. BM (2015, 09 de septiembre). *Tasas de mortalidad infantil en 2015 bajan a menos de la mitad de los niveles de 1990, pero no se ha logrado la meta del ODM 4*. Recuperado de <https://blogs.worldbank.org>

Bernet, P. M., Gumus, G., y Vishwasrao, S. (2018). Effectiveness of public health spending on infant mortality in Florida, 2001–2014. *Social Science and Medicine*, 211, 31–38.

Bonitto Simonó, L. Y., García Álvarez, J., Galano Guzmán, Z., Mora Paumier, D. y Germain, E. (2014). Mortalidad en el menor de 5 años: principales factores de riesgo. *Revista Información Científica*, 83(1), 89–97.

Borrego Sánchez, J. Á. (2018). *Modelos de Regresión para Datos Espaciales*. Universidad de Sevilla.

Breusch, T. S., and A. R. Pagan. 1980. The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *Review of Economic Studies* 47: 239-253.

Cajamarca, N. (2019). Mortalidad infantil y gasto público social en los países de América Latina, periodo 2000-2016. *Universidad Nacional de Chimborazo*, 57.

- Cajamarca, N., Torres-Sánchez, Y. A., Pinilla-Rodríguez, D. E., y Moreno-Miranda, C. A. (2020). Gasto público social y mortalidad infantil en América Latina. *Revista Espacios*, 41(3), 1–12.
- Cardona, Á. (1999). 150 años de la primera ley de salud pública en el mundo. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 16.
- Carriel Mancilla, J. (2012). Gasto público en salud en el Ecuador. *Rev Med FCM-UCSG*, 18(1), 53–60.
- Celemín, J. P. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial. Importancia , estructura y aplicación. *Revista Universitaria de Geografía*, 18, 11–31.
- Cid Burboa, F., y Salas Daza, Y. (2019). *Análisis espacial del acceso efectivo a la atención en salud en Chile, 2017*. Universidad de Talca.
- Collazo-Herrera, M., Cárdenas-Rodríguez, J., González-López, R., Miyar-Abreu, R., Gálvez-González, A. M., & Cosme-Casulo, J. (2002). La economía de la salud: ¿debe ser de interés para el campo sanitario? *Revista Panamericana de Salud Pública*, 12(5), 359–365.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2011). *Mortalidad en la niñez: Una base de datos de América Latina desde 1960*.
- Cordero Valdicvia, Dilberth; Aguilar Liendo, Ana María; Zamora Gutierrez, A. (2005). Análisis de la evolución de la mortalidad de la niñez en Bolivia. *Revista Del a Sociedad Boliviana de Pediatría*, 44(3), 181–188.

- Cueva, J., & Alvarado, R. (2019). Efecto del desempleo en la pobreza: un análisis empírico en 15 países de América Latina. *Revista Económica*, 6(1), 62–69.
- Dávila Rojas, G. (2020). *Determinantes económicos y espaciales de los salarios en Ecuador: Un enfoque econométrico*. Universidad Nacional de Loja.
- Dhrifi, A. (2018). Gastos en salud, crecimiento económico y mortalidad infantil: Antecedentes de países desarrollados y en desarrollo. *Revista de La CEPAL*, 125, 71–97.
- Díaz, Y. (2003). *¿Es necesario sacrificar equidad para alcanzar desarrollo?: El caso de las inequidades en la mortalidad infantil en Colombia* (Vol. 11) [Universidad de los Andes].
- Dincer, O., y Teoman, O. (2019). Does corruption kill? Evidence from half a century infant mortality data. *Social Science and Medicine*, 232, 332–339.
- Drukker, D. M. 2003. Testing for serial correlation in linear panel-data models. *The Stata Journal* (3)2, 1-10.
- Egas, A. (2013). *La evolución del gasto público en el sector salud en el Ecuador: Análisis de su contribución en el mejoramiento de la calidad del servicio otorgado. Período 2007-2012*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Erdoğan, E., Ener, M., y Arica, F. (2013). The Strategic Role of Infant Mortality in the Process of Economic Growth: An Application for High Income OECD Countries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 99, 19–25.



- Esparza, O. M., & González, R. M. (2015). Artículos Valorados Críticamente Disminuir el gasto público sanitario aumenta la mortalidad infantil Disminuir el gasto público sanitario aumenta la mortalidad infantil. *Evidencias En Pediatría*, 11(59), 2–5.
- Evans, R. (2015). Evolución de las tasas de mortalidad infantil en Costa Rica entre 1920 y 2009. *Acta Médica Costarricense*, 57(2), 66–73.
- Filmer, D., & Pritchett, L. (1999). The impact of public spending on health : does money matter? *Social Science and Medicine*, 49, 1309–1323.
- Fondo de las Naciones Unidad para la Infancia. UNICEF (2008). *Estado Mundial de la Infancia 2008: Supervivencia infantil*.
- Fondo de las Naciones Unidad para la Infancia. UNICEF (2009). *Estado Mundial de la Infancia 2009: Salud materna y neonatal*.
- Gallet, C. A., & Doucouliagos, H. (2017). The impact of healthcare spending on health outcomes: A meta-regression analysis. *Social Science and Medicine*, 179, 9–17.
- González-Pérez, G. J., Vega-López, M. G., Romero-Valle, S., Vega-López, A., & Cabrera-Pivaral, C. E. (2008). Exclusión Social e Inequidad en Salud en México: Un Análisis Socio-espacial. *Revista de Salud Pública*, 10(1), 15–28.
- Hausman, J. A. (1978). Specification test in econometrics. *The Econometric Society*, 46(6), 1251–1271.
- Herrero, M. B., & Bossio, J. C. (2017). Determinantes sociales de la mortalidad infantil por causas reducibles en la Argentina, 2009-2011. *Población y Salud En Mesoamérica*,

15(1), 1–29.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. INEC (2005). La Mortalidad en el Ecuador período 1990-2001. *I*, 1–44.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. INEC (2019). *Estadísticas de Defunciones Generales en el Ecuador*.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. INEC (2020). *Boletín Técnico: Registro Estadístico de Defunciones Generales*. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>

Kotsadam, A., Østby, G., Rustad, S. A., Tollefsen, A. F., y Urdal, H. (2018). Development aid and infant mortality. Micro-level evidence from Nigeria. *World Development*, *105*, 59–69.

LaFleur, M. T., y Vélez, J. (2014). *Determinantes de la salud materna e infantil y de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Honduras*.

Laspina, N., Villota, I., y Castillo, M. L. (2016). Impacto de las intervenciones de salud sobre la mortalidad infantil en Ecuador , período 1960-2013. *Revista de La Facultad de Ciencias Médicas*, *41*(1), 57–70.

LeSage, James P. y Pace, Kelley. (2009). Introduction to spatial econometrics.

López-Cevallos, D., Chi, C., y Ortega, F. (2014). Consideraciones para la transformación del sistema de salud del Ecuador desde una perspectiva de equidad. *Revista de Salud Pública*, *16*(3), 346–359.

- López, J. (2015). *SIG en el análisis espacial de variables estadísticas en mortalidad fetal ocurridos en los municipios Caldences* (Vol. 53, Issue 9). Universidad de Manizales.
- Lurán, A., López, E., Pinilla, C., y Sierra, P. (2009). Situación de la mortalidad por causas reducibles en menores de cinco años, Colombia, 1985-2004. *Biomédica*, 29(1), 98–107.
- Mayer, S. E., y Sarin, A. (2005). Some mechanisms linking economic inequality and infant mortality. *Social Science and Medicine*, 60(3), 439–455.
- Mazzeo, V. (2017). La tendencia histórica de la mortalidad infantil y la situación reciente en la Ciudad de Buenos Aires. *Población de Buenos Aires*, 14(26), 47–60.
- Melgen-Bello, L., y García-Prieto, C. (2017). Análisis de la eficiencia del gasto sanitario de los países de América Latina y el Caribe. *Salud Publica de Mexico*, 59(5), 583–591.
- Méndez-González, R., y Cervera-Montejano, M. (2006). Análisis espacial de mortalidad infantil y servicios de salud en municipios indígenas de Yucatán, México, 1990-2000. *Revista Biomed*, 17(2), 108–117.
- Ministerio de Salud Pública. MSP (2012). *Gobierno Nacional invierte 6.8% del presupuesto del Estado en salud*. Recuperado de <https://www.salud.gob.ec/>
- Molina, A., Guarnido, A., y Amate, I. (2012). ¿Cómo evoluciona el gasto en sanidad en los países ricos? Cincuenta años en perspectiva. *EXtoikos*, 5, 37–41.
- Morales, A. (2015). Mortalidad infantil como indicador de desigualdad del sistema de salud chileno. *Revista Estadísticas de Políticas Públicas*, 1–16.
- Moreno, R., y Vayá, E. (2004). *Econometría espacial: nuevas técnicas para el análisis*

- regional. Una aplicación a las regiones europeas. *Investigaciones Regionales*, 1, 83–106.
- Novignon, J., y Lawanson, A. O. (2017). Health expenditure and child health outcomes in Sub-Saharan Africa. *African Review of Economics and Finance-Aref*, 9(1), 96–121.
- Observatorio Social del Ecuador. OSE (2019). *Situación de la niñez y adolescencia en Ecuador*.
- Organización Mundial de la Salud. OMS (2009). *Estadísticas sanitarias Mundiales 2009 - Gasto en salud*.
- Organización Mundial de la Salud. OMS (2014). *Estadísticas Sanitarias Mundiales 2014*. Organización Mundial de la Salud.
- Organización Mundial de la Salud. OMS (2019, 19 de septiembre). *Según un informe de las Naciones Unidas, las cifras de supervivencia maternoinfantil son más elevadas que nunca*. [Comunicado de prensa]. Recuperado de <https://www.who.int>
- Organización Mundial de la Salud. OMS (2020, 09 de septiembre). *Mejorar la supervivencia y el bienestar de los niños*. Recuperado de <https://www.who.int>
- Organización Panamericana de la Salud. OPS (2017). *Financiamiento de la salud en las Américas*. Salud en las Américas. Recuperado de [https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post\\_type=post\\_t\\_es&p=290&lang=es](https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_type=post_t_es&p=290&lang=es)
- Palacios Cordova, A. (2019). *Efecto de la desigualdad de ingresos en la mortalidad infantil a nivel mundial durante el periodo 1990-2016*. Universidad Nacional de Loja.

- Pérez Moreno, S., Bárcena Martín, E., y Blanco Arana, M. del C. (2017). *Fluctuaciones económicas y mortalidad infantil*. 1–16.
- Pérez Pineda, J. A. (2006). Econometría espacial y ciencia regional. *Investigación Económica*, 65(258), 129–160.
- Pinilla-Rodríguez, D. E., Jiménez Aguilera, J. de D., y Montero Granados, R. (2018). Gasto Público Y Salud En El Mundo, 1990-2012. *Revista Cubana de Salud Pública*, 44(2), 240–258.
- Pinzón Florez, C. E., Reveiz, L., Idrovo, A. J., y Reyes Morales, H. (2014). Gasto en salud, la desigualdad en el ingreso y el índice de marginación en el sistema de salud de México. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 35(1), 1–7.
- Renton, A., Wall, M., y Lintott, J. (2012). Economic growth and decline in mortality in developing countries: An analysis of the World Bank development datasets. *Public Health*, 126(7), 551–560.
- Rodríguez Sánchez, M., Freire Seoane, M. J., y Pais Montes, C. (2018). El efecto del gasto público sanitario y educativo en la determinación del bienestar de los países de la OCDE: un modelo con datos de panel. *Cuadernos de Economía*, 41, 104–118.
- Rojas, F., y López, C. (2003). Desarrollo Humano y Salud en América Latina y el Caribe. *Revista Cubana de Salud Pública*, 29(1), 8–17.
- Romero Sandoval, N., Del Alcázar, D., Pastor, J., y Martín, M. (2019). Mortalidad infantil en Ecuador asociada a factores socioeconómicos durante los últimos 30 años. *Revista Brasileña de Salud Materna e Infantil*, 19(2), 303–309.

- Ruiz, M., y Nieto, M. A. (2003). Evolución de la mortalidad infantil, neonatal y posneonatal en Andalucía, 1975-1998. *Rev Esp Salud Pública*, 77(3), 363–371.
- Sanmartín-Durango, D., Henao-Bedoya, M. A., Valencia-Estupiñán, Y. T., & Restrepo-Zea, J. H. (2019b). Eficiencia del gasto en salud en la OCDE y ALC: un análisis envolvente de datos. In *Lecturas de Economía* (Issue 91).
- Spinelli, H., Alazraqui, M., Calvelo, L., y Arakaki, J. (2000). *Mortalidad Infantil: Un indicador para la gestión local*.
- Suarez, G., y Yunes, R. (2017). *Variables determinantes del gasto público en Salud en el Ecuador, periodo 1995-2014*. Universidad de Guayaquil.
- Vanegas Lopez, J. (2014). *Objetivos de desarrollo del milenio mortalidad infantil y de menores de 5 años Nicaragua-Costa rica: Modelacion del comportamiento en el periodo 1978-2008* [Universidad de Chile].
- Wooldridge, J. M. 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Yrigoyen, C. C. (2003). *Econometría espacial aplicada a la predicción-extrapolación de datos microterritoriales*. Consejería de Economía e Innovación Tecnológica. 1ª Edición.

## **k. ANEXOS**

### **Anexo 1**

#### **PERFIL DEL PROYECTO DE TESIS**

##### **1. TEMA**

Incidencia del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil de Ecuador:  
Un enfoque econométrico, periodo 2008-2019.

##### **2. INTRODUCCIÓN**

La Tasa de Mortalidad Infantil (TMI) constituye un tema de interés a nivel mundial, con principal preocupación en las regiones de ingresos medios y bajos, por lo cual han sido notorios los esfuerzos de los organismos pertinentes en disminuir la tasa de mortalidad de los neonatos y niños menores de 5 años, tal como lo menciona la Organización Mundial de la Salud (OMS), desde el año 2000, las muertes infantiles se han reducido prácticamente a la mitad, principalmente gracias a un mejor acceso a servicios de salud asequibles y de calidad. Sin embargo, estimaciones realizadas en 2018 indican que 5,3 millones de muertes ocurrieron en los primeros 5 años de vida, y casi la mitad de ellas en el primer mes de vida, es decir, 1 muerte cada 11 segundos, la mayoría por causas prevenibles (OMS, 2019).

De acuerdo a datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2019) en Ecuador la TMI registró una cifra de 8,5 por cada 1000 nacidos vivos en 2014, misma que se mantuvo en incremento en los años posteriores, llegando a 10,2 en el año 2018, por tanto, en referencia a lo que alude la OMS, respecto a proporcionar asistencia

cualificada para ayudar a las madres y recién nacidos durante el parto, así como proveer los medicamentos y vacunas básicos reduce los factores de riesgo que lleven al fallecimiento de los neonatos, es decir que, un manejo eficiente del gasto público en salud puede suponer la diferencia entre la vida y la muerte de los mismos, en este sentido se plantea el problema e interrogantes de investigación, para de ese modo conocer el efecto que tiene el gasto sanitario sobre la tasa de mortalidad infantil de Ecuador.

En este mismo sentido, la evidencia empírica señala que, mediante un aumento de los recursos dirigidos a la salud, se logran resultados como la disminución de la mortalidad materno-infantil o el incremento en la esperanza de vida. No obstante, si bien el aumento de los recursos es fundamental para mejorar la salud en los países, debe reconocerse que se pueden obtener beneficios importantes mediante el uso de los recursos existentes de manera más eficiente (Sanmartín *et al*, 2019).

El presente trabajo investigativo tiene como objetivo evaluar el efecto del gasto público en salud sobre la Tasa de Mortalidad Infantil (TMI) mediante el uso de técnicas econométricas, además, supone la hipótesis de que un mayor gasto público en salud disminuye la tasa de mortalidad infantil, por tal motivo se pretende conocer ¿Cuál es el efecto del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil de Ecuador en el periodo 2008-2019? El aporte de esta investigación se basa en contribuir a la evidencia empírica existente mediante la aplicación de técnicas econométricas de datos de panel para el caso ecuatoriano.



### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La tasa de mortalidad infantil (TMI) es definida como el número de defunciones de niños menores de 5 años por cada 1000 nacidos vivos en un determinado lugar y periodo de tiempo, la cual a su vez constituye un indicador de las condiciones de vida de los niños.

Por su parte, el gasto público en salud comprende el gasto recurrente y de capital proveniente de los presupuestos públicos (central y locales), el endeudamiento externo y las donaciones (incluidas las donaciones de los organismos internacionales y las organizaciones no gubernamentales) y los fondos de seguro de salud sociales (u obligatorios), donde Carriell (2013) alude a que el gasto público debe dirigirse a este sector bajo la premisa de que una población sana es una población de alta productividad; además, la vida de los habitantes de una nación mejora sustancialmente siempre que tengan acceso a servicios sanitarios de calidad y medicina preventiva, especialmente en los niños, tanto en su etapa prenatal y los primeros 5 años de vida.

A nivel mundial la cifra de muertes neonatales se ha reducido de 5,1 millones en 1990 a 2,6 millones en 2017, sin embargo, la reducción de la mortalidad neonatal entre 1990 y 2016 ha sido más lenta que la de la mortalidad posneonatal en menores de cinco años: 49% y 62%, respectivamente, lo cual se aplica a la mayoría de los países de ingresos bajos y medios (OMS, 2019).

En América Latina aproximadamente 27,5 niños por cada mil nacidos vivos mueren antes de los cinco años, situación que es factible de modificar sensiblemente, si se compara con los países desarrollados, en donde mueren cerca de 6 niños por cada mil nacimientos

antes de los cinco años. Es por ello que una de las prioridades del mundo de hoy se refiere a la protección y desarrollo del niño (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2011).

En Ecuador, de acuerdo a datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2019) la TMI registró una cifra de 8,5 niños por cada 1000 nacidos vivos en 2014, misma que se mantuvo en incremento en los años posteriores, llegando a 10,2 en el año 2018.

Millones de niños mueren todos los años antes de cumplir los cinco años de edad, donde, más de la mitad de las muertes se deben a enfermedades prevenibles y tratables mediante intervenciones simples y asequibles (OMS, 2019), por tanto, si este problema persiste millones de niños continuarán muriendo en condiciones de mala salud.

En este contexto se plantea el problema de investigación, mismo que se será estudiado mediante técnicas econométricas que permitan conocer el efecto que tiene el gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil de Ecuador y con ello contribuir a la elaboración de políticas económicas y sociales que ayuden a combatir y disminuir los fallecimientos en la población infantil, así como mejorar sus condiciones de vida.

#### **4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La salud es una de las dimensiones más importantes del ser humano, por tanto, contar con acceso a una atención sanitaria de calidad y gratuita puede garantizar una vida prolongada y sana, especialmente a los niños en sus primeros años de vida, sin embargo, todos los años millones de niños mueren antes de cumplir los cinco años de edad, donde, más

de la mitad de estas muertes se deben a enfermedades prevenibles y tratables mediante intervenciones simples y asequibles (OMS, 2019), por tanto, es absolutamente necesario que los países y organismos internacionales en favor de la infancia unan esfuerzos para reducir la tasa de mortalidad infantil y a su vez contribuir a la mejora de la calidad de vida de los niños en todo el mundo, porque de continuar este problema millones de ellos continuarán muriendo en condiciones de mala salud.

En este sentido se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuál es la relación que existe entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil de Ecuador?

## **5. ALCANCE DEL PROBLEMA**

El presente trabajo de investigación se enfocará en el análisis de la relación entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil de Ecuador, periodo 2008-2019 mediante el uso de técnicas econométricas para datos de panel basadas en el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS por sus siglas en inglés) y metodología de regresión espacial, la estimación se realizará a nivel provincial debido a la disponibilidad de datos y por interés del investigador. Este análisis se realizará tomando la base de datos del Registro Estadístico de Defunciones Generales (EDG, 2008-2019), de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU, 2008-2019) ambas elaboradas y publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y finalmente de los Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial (2019).

## 6. EVALUACIÓN DEL PROBLEMA

Los primeros 28 días de vida representan la etapa más vulnerable para la supervivencia del niño. En 2012, alrededor del 44% de las muertes de menores de cinco años se produjeron durante este periodo, frente al 37% en 1990. Aunque las tasas generales de mortalidad de menores de cinco años están descendiendo, cada vez es mayor la proporción de estas muertes que se produce en el periodo neonatal. Ello pone de manifiesto la crucial importancia de aplicar intervenciones de salud dirigidas específicamente contra las principales causas de mortalidad neonatal, sobre todo porque difieren de las que es preciso aplicar para reducir las otras muertes de menores de cinco años (OMS, 2014).

A nivel mundial la cifra de muertes neonatales se ha reducido de 5,1 millones en 1990 a 2,6 millones en 2017, sin embargo, la reducción de la mortalidad neonatal entre 1990 y 2016 ha sido más lenta que la de la mortalidad posneonatal en menores de cinco años: 49% y 62%, respectivamente, lo cual se aplica a la mayoría de los países de ingresos bajos y medios. Sin embargo, algunos países han logrado reducir sus tasas de mortalidad infantil debido a la voluntad política de mejorar el acceso a una atención sanitaria de calidad invirtiendo en el personal sanitario, introduciendo la asistencia gratuita para las embarazadas y los niños y apoyando la planificación familiar (OMS, 2019).

Según estimaciones del Banco Mundial (2015), en África subsahariana se registra la tasa más elevada de mortalidad de menores de 5 años en el mundo, ya que 1 niño de cada 12 muere antes de cumplir 5 años, una cifra 12 veces más elevada que el promedio de 1 de cada 147 en los países de altos ingresos; es por esto que los esfuerzos hacia la disminución de la

mortalidad de la población infantil deben multiplicarse, de lo contrario millones de vidas se seguirán perdiendo alrededor del mundo, especialmente en las regiones con mayor pobreza.

En este sentido, la realización de este proyecto de investigación es de gran importancia, para con ello poder corroborar si el gasto en salud pública contribuye en la disminución de la tasa de mortalidad infantil de Ecuador y además aportar con políticas económicas encaminadas a la disminución de la mortalidad infantil en las provincias de Ecuador a la vez que mejoren la calidad de la atención sanitaria que garantice la supervivencia de los niños.

## **7. PREGUNTAS DIRECTRICES**

La investigación se llevará a cabo tomando en cuenta las siguientes preguntas directrices:

- ¿Cuál es la evolución y correlación del gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil en Ecuador, periodo 2008-2019?
- ¿Qué relación existe entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil usando el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados?
- ¿Cuál es la incidencia del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil usando técnicas de econometría espacial?

## **8. JUSTIFICACIÓN**

### **I. Justificación académica**

El presente trabajo investigativo permitirá analizar la incidencia que tiene el gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil, por tanto, el tema planteado pretende articular los conocimientos adquiridos en la carrera de Economía y, además, que la misma

sirva de referencia para la elaboración de futuras investigaciones, cumpliendo a la vez con el requisito previo a la obtención del grado de Economista, tal como lo dispone el Art. 78 del Reglamento Académico de la Universidad Nacional de Loja.

## **II. Justificación económica**

Una de las prioridades a nivel mundial es velar por el desarrollo y protección de los niños, para lo cual se han implementado diversos programas en favor de la población infantil, sin embargo, este suceso es devastador en las regiones más pobres y desiguales del mundo, pues, según estimaciones del Banco Mundial (2015), en África subsahariana se registra la tasa más elevada de mortalidad de menores de 5 años en el mundo, ya que 1 niño de cada 12 muere antes de cumplir 5 años, una cifra 12 veces más elevada que el promedio de 1 de cada 147 en los países de altos ingresos. En África subsahariana, la tasa anual de reducción de la mortalidad de menores de 5 años se ha acelerado en general unas dos veces y media más en 2000-2015 que en el periodo de 1990 a 2000. Por otro lado, a pesar de sus bajos ingresos, Eritrea, Etiopía, Liberia, Madagascar, Malawi, Mozambique, Níger, Rwanda, Uganda, y Tanzania lograron cumplir con la meta establecida en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

Por todo lo expuesto anteriormente, el objetivo principal de este trabajo de investigación es analizar la relación que existe entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil lo cual serviría para conocer si el gasto público en este sector está siendo gestionado eficientemente en sus recursos económicos, de manera que garantice atención primaria y cobertura sanitaria a todas las provincias de Ecuador, con especial preocupación en la población más vulnerable, que en este caso son los niños.

En este sentido, Rivera (2005) en su revisión alude que el sector sanitario no debe verse únicamente como generador de gasto, sino también como un sector de actividad que ejerce efectos beneficiosos en el conjunto de la economía. Por un lado, la sanidad ejerce efectos multiplicadores sobre otros sectores, creación de empleo y efectos redistributivos sobre la renta de los hogares. En este sentido, las inversiones destinadas al sector sanitario deberían considerarse no únicamente como una obligación moral o social, sino también como una forma de favorecer el crecimiento económico de un país; por tales motivos, la presente investigación es justificable económicamente.

### **III. Justificación social**

El notable descenso de la mortalidad infantil fue uno de los cambios sociales más importantes y extensos del último siglo y medio. Los mecanismos explicativos que operaron en el descenso de dicha mortalidad fueron: el crecimiento económico, los progresos de la salud pública, la higiene personal, los cambios ecológicos, las condiciones de vida y de trabajo y las medidas de protección social. Se logró consenso respecto de considerar como factores explicativos tanto las iniciativas de la reforma sanitaria como las mejoras en el nivel de vida y su impacto en la nutrición como claves en el descenso de la mortalidad (Mazzeo, 2017).

En este sentido, Collazo *et al* (2002) por su parte alude que no es posible imaginar ninguna estabilidad política o crecimiento económico sin que el bienestar se extienda a la sociedad en su conjunto, es decir, sin que las coberturas de salud y las oportunidades sociales sean iguales para todos.

Por tanto, se reconoce que la salud es una de las dimensiones más importantes para el desarrollo humano, por tanto, tener acceso a una atención de calidad y cobertura sanitaria disminuye la probabilidad de muerte, especialmente en los neonatos y niños menores de 5 años, donde este ámbito es trascendental a lo largo de su vida, en este sentido, la presente investigación es justificable socialmente, debido a que los resultados de la misma pueden contribuir a la elaboración de políticas económicas y sociales enfocadas a la obtención de una mejor calidad de vida de estos infantes y por ende lograr disminuir la tasa de mortalidad infantil a lo largo del tiempo.

## **9. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Evaluar la incidencia del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil en Ecuador, periodo 2008-2019 mediante el uso de técnicas econométricas.

### **Objetivos específicos**

- Analizar la evolución y correlación del gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil en Ecuador, periodo 2008-2019.
- Estimar la relación que existe entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil usando el modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados.
- Determinar la incidencia del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil usando técnicas de econometría espacial.

### **Hipótesis**

El gasto público en salud tiene un efecto negativo en la tasa de mortalidad infantil.



## **10. MARCO TEÓRICO**

### **a. Antecedentes**

Los niños por lo general son los más afectados por los factores vinculados a los altos riesgos de muerte, especialmente cuando no han cumplido su primer año de vida. La tasa de mortalidad infantil (TMI), es la razón entre las defunciones de menores de un año ocurridas durante un año calendario y el número de nacidos vivos en el mismo período, la fuente primaria para su cálculo es el registro administrativo sobre defunciones que publica anualmente el organismo oficial de estadística de los países. En el caso ecuatoriano al igual que en la mayoría de los países de la región latinoamericana, por diversas razones, estos registros administrativos tienen problemas de cobertura y calidad que limitan la obtención de indicadores que den cuenta del nivel de mortalidad infantil. En virtud de estas deficiencias, se desarrollaron procedimientos de estimación indirecta que hacen uso de los datos censales y de las encuestas demográficas como fuentes alternativas de información. Los resultados que se obtienen de la aplicación de estos procedimientos indirectos, por lo general, son bastante consistentes (INEC, 2005). En el año 1990 Ecuador registró una tasa de mortalidad infantil de 21,8 por cada 1000 nacidos vivos y para el año 2018 obtuvo un valor de 10,2 (INEC, 2019).

### **b. Fundamentación teórica**

Si bien no se han propuesto teorías que relacionen el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil, existe evidencia empírica sobre este estudio y temas relacionados al mismo, para lo cual se va a tomar en cuenta a las investigaciones de organismos

internacionales, tales como la Organización Mundial de la Salud, donde la misma alude a que contar con asistencia cualificada para ayudar a las madres y recién nacidos durante el parto, los medicamentos y vacunas básicos puede suponer la diferencia entre la vida y la muerte de niños y madres y que, por tanto, invertir en cobertura sanitaria universal salva muchas vidas (OMS, 2019); y por otra parte a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, la cual menciona que todos los años mueren alrededor de 10 millones de niños antes de cumplir 5 años de edad y la mayoría de estos niños viven en países en desarrollo, es por ello que la mejora de los servicios públicos de salud es un elemento clave para salvar la vida de muchos niños, y aunque muchos han sido los programas que organismos nacionales e internacionales han llevado a cabo en beneficio de la salud y la sobrevivencia infantil, millones de niños continúan viviendo y muriendo en condiciones de desnutrición y mala salud (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2011).

### **c. Evidencia empírica**

La mortalidad infantil constituye un tema de interés a nivel mundial, por lo cual, antes de introducirnos en el mismo es necesario conocer la evidencia empírica existente referente a este indicador de salud, para lo cual en la siguiente sección se presenta la revisión de literatura de diversas investigaciones que relacionan la mortalidad infantil y el gasto público en salud, así como la relación de la variable dependiente con otros factores socioeconómicos.

Primero se encuentran quienes obtuvieron una relación positiva entre las variables en mención, por su parte Pinilla *et al* (2018), estudiaron la relación entre gasto público en salud del gobierno, la mortalidad infantil y esperanza de vida, sus resultados muestran un impacto

positivo entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil, hallazgos atribuidos a la baja capacidad institucional de los países; ante esta situación la calidad de la gobernanza es fundamental, puesto que una mayor presencia estatal no deriva automáticamente mejores condiciones sanitarias para las personas. En este sentido Akinlo y Sulola (2019) y Dincer y Teoman (2019) señalan que el gasto público en salud no ayudaría a reducir la mortalidad infantil debido a un alto nivel de corrupción y de fungibilidad de dicho gasto, así mismo, identifican que la corrupción aumenta la mortalidad infantil a largo plazo.

En la misma línea, Sanmartín *et al* (2019) en su revisión estudia la relación entre el nivel de gasto en salud total, la esperanza de vida y la mortalidad infantil para países de América Latina y el Caribe (ALC) y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE); sus resultados permitieron concluir que un mayor gasto en salud no refleja mejores resultados en la mortalidad infantil, es decir, que el país que más gasta en este rubro no necesariamente es el que obtiene el balance más destacado en las condiciones de salud de la población.

La revisión de Cajamarca (2019) menciona que esta relación positiva puede deberse al desperdicio del gasto público en salud, ya sea por ineficiencia debido al mal uso de los recursos disponibles, el uso irracional de los medicamentos, mala distribución y administración de los recursos humanos y técnicos. Melgen y García (2017) por su lado aluden a que la eficiencia es más alta en países que ponen mayor esfuerzo en programas de atención médica directa al momento de nacer, lo cual sugiere que los países pueden orientar una política de gasto hacia programas de inmunización y que garantice que los partos sean atendidos de manera oportuna y eficiente.

Suarez y Yunes (2017) en su estudio para los países miembros de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) encuentran una relación positiva entre la mortalidad y el gasto público, esto ocurre porque al aumentar las tasas de mortalidad los gobiernos incrementan dicho gasto para la toma de medidas de política económica y social que contribuyan a la reducción de este indicador de salud.

Por otro lado están quienes encontraron una relación negativa entre el gasto público en salud y la mortalidad infantil, en este sentido, Bernet *et al* (2018) estimaron que un aumento del 10% en el gasto de salud pública focalizado por bebé conduce a una disminución del 2,07% en las tasas de mortalidad infantil de Florida, resultados que atribuyen al incremento de programas de salud pública y a la asignación eficiente de los recursos existentes. De manera similar, Lafleur y Vélez (2014) señalan que las mejoras en el acceso efectivo a los servicios sanitarios tienen un efecto importante sobre la salud materna e infantil y en las condiciones socioeconómicas de los hogares.

Esparza y González (2015) por su parte estudiaron la relación entre el gasto sanitario y las tasas de mortalidad infantil en países de ingresos altos y bajos, los principales resultados muestran que por cada 1% de disminución del gasto sanitario público se produce un aumento de 0,09% en la mortalidad neonatal, 0,14% en la mortalidad posneonatal, 0,35% en la mortalidad de 1 a 5 años y 0,52% en los menores de 5 años, es decir que, la reducción del gasto sanitario se asocia con un aumento significativo de la mortalidad infantil, especialmente en los países de ingresos bajos.

En el mismo sentido, Dhrifi (2018) en su investigación sobre la relación entre el gasto en salud, crecimiento económico y mortalidad infantil, concluye que los gastos en salud tienen un efecto positivo en la reducción de la mortalidad infantil, además muestra que un aumento de este gasto de 1 unidad se traduce en una reducción de la mortalidad infantil de 0,17 unidades, lo que sugiere que un incremento del gasto sanitario per cápita supone un acceso más amplio a la atención de salud y a otros servicios que contribuyen a disminuir las tasas de mortalidad de los niños menores de cinco años. En la misma línea, Aguilera y Marrufo (2007) y Amiri *et al* (2020) manifiestan que se pueden alcanzar tasas de mortalidad perinatal más bajas ampliando la calidad, infraestructura y los recursos humanos de los hospitales.

Por otro lado, Cajamarca *et al* (2020) investigaron la relación entre la mortalidad infantil y el gasto público social en 17 países de América Latina, usando el método de mínimos cuadrados generalizados con datos de panel, sus resultados indican que el gasto público social aporta significativamente a la reducción de la tasa de mortalidad infantil, es por ello que dicha región muestra notables progresos debido a que los gobiernos han incrementado la importancia hacia los recursos y necesidades sociales; asimismo, indican que en promedio la mortalidad infantil en América Latina disminuyó de 32 muertes en el año 2000 a 17,1 defunciones infantiles por cada mil nacidos vivos en el año 2016.

Pinzón *et al* (2014) en su estudio evaluaron el efecto de la relación entre el gasto público en salud, la desigualdad de ingresos y el índice de marginación sobre la mortalidad materna e infantil en México, sus resultados sugieren que dicho gasto tiende a favorecer a los indicadores en salud como la mortalidad infantil, esto puede ser debido al fortalecimiento

de los programas estatales en la prestación de servicios de salud materno-infantil, ya que se gestionan de manera más eficiente y equitativa.

Adicionalmente, se presenta evidencia que involucra otros factores socioeconómicos como la desigualdad y escolaridad, en tal sentido, García *et al* (2014) encuentran una fuerte relación entre el bajo nivel de escolaridad de las madres y la mortalidad infantil. Por otro lado, Rojas y López (2003) manifiestan que los incrementos de la mortalidad infantil están relacionados con los niveles de pobreza y desigualdad, además, que un menor gasto per cápita en salud ocasiona una cifra más baja de mujeres que reciben atención prenatal y menor magnitud de partos atendidos por personal capacitado. De manera similar, Lurán *et al* (2009), señala que el aumento de la cobertura de los servicios sanitarios y el aumento de los niveles de educación de las madres está relacionado tasa de mortalidad infantil más bajas.

Herrero y Bossio (2017) realizaron un estudio de tipo transversal para la descripción de las características de la mortalidad infantil y el análisis de los determinantes sociales y sus efectos sobre la mortalidad infantil, esta investigación se realizó para todas las jurisdicciones de la República Argentina en el periodo 2009-2011; entre sus resultados encontraron una asociación estadísticamente significativa con la mortalidad infantil las siguientes variables: lugar de ocurrencia de la muerte, haber tenido atención médica o no, el nivel de instrucción de la madre y la situación laboral, es decir, estos son factores determinantes de la mortalidad infantil.

Filmer y Pritchett (1999) estudiaron el impacto del gasto público en salud y de otros factores como la escolaridad y desigualdad en la determinación de la mortalidad infantil mediante una regresión multivariante, sus principales resultados implican aproximadamente un 10% menos de mortalidad por año adicional de escolarización femenina, esto sugiere que

tener cuatro años más de educación femenina se asocia con un 39% menos de mortalidad de menores de 5 años; por otra parte, identifican que un aumento del 1% en los niveles de desigualdad se asocia con un aumento del 0,5% en la mortalidad infantil.

Por otra parte, Rodríguez *et al* (2018) en su revisión sobre los efectos que tiene el gasto público sanitario y el educativo en la determinación del bienestar medido a través del IDH en los países de alto nivel de ingreso, encontraron que un aumento del 1% en el gasto público educativo per cápita ocasiona un aumento del 0,027% del IDH, es decir, se logra una mejora significativa en los niveles de bienestar de la población como la salud. De manera similar, Erdoğan *et al* (2013) manifiestan que existe una fuerte relación entre el nivel de bienestar social y la medida de salud, porque el desarrollo también incluye indicadores sociales básicos como la tasa de mortalidad infantil, la esperanza de vida, el gasto en salud y la educación.

Pinzón *et al* (2014) refieren que la pobreza, el desplazamiento y las inequidades han sido relacionadas con los niveles de eficiencia y calidad del sistema de salud en términos de prestación de servicios y en definitiva con las condiciones de salud de las poblaciones. En este sentido, la relación general entre los proyectos de ayuda y la mortalidad infantil es más fuerte para los grupos menos privilegiados, ya que la ayuda se asigna a áreas con menos mortalidad infantil (Kotsadam *et al*, 2018). En este sentido, Egas (2013) señala que la población dependiente de los servicios públicos de salud aumenta a medida que disminuye la renta, es decir, son los hogares más desfavorecidos aquellos que utilizan de forma más intensa estos servicios de salud.

Morales (2014) evaluó la relación entre la tasa de mortalidad infantil y la desigualdad y otras características socioeconómicas, sanitarias y de recursos municipales, utilizando

modelos de datos de panel para comunas chilenas; sus resultados muestran que la TMI por comunas se mantuvo estable en el periodo 2001-2011, en torno a 7,2 por 1000 nacidos vivos, sin embargo, por otro lado, la desigualdad a nivel comunal en este indicador mostró ir en incremento, lo cual indica la relación positiva entre ambas variables.

De este modo, Mayer y Sarin (2005) revelan que un aumento de la desigualdad económica aumenta la mortalidad infantil más de lo que el aumento en el gasto en salud las reduce, especialmente en el primer año de vida. En los países más pobres, es probable que el cambio socioeconómico sea una fuente más importante de mejora de la salud que el progreso técnico, pues este opera al aumentar el tamaño del efecto de una unidad del PIB en la salud, beneficiando más a los países más ricos que a los países más pobres, incrementando así las desigualdades en salud a nivel mundial (Rento *et al*, 2012).

## **11. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **a. Fuentes estadísticas**

En el desarrollo de la presente investigación se utilizarán datos del Registro Estadístico de Defunciones Generales (EDG, 2019) y de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU, 2019) ambas elaboradas y publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2019), finalmente, se tomarán datos de los Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial (WDI, 2019); se tratará con un panel de datos anuales de 21 provincias de Ecuador, correspondientes al periodo 2008-2019, del total de provincias de este país se excluirán a tres, entre ellas: Galápagos, Santa Elena y Santo Domingo de los Tsáchilas debido a la falta de información para todo el periodo de estudio. Es importante aclarar que todas las variables utilizadas en la modelación econométrica serán



transformadas a logaritmo, con el propósito de disminuir la dispersión o suavizar la tendencia de las mismas.

La variable dependiente es la tasa de mortalidad infantil (Log tmi) y la variable independiente es el gasto público en salud (Log gps), adicionalmente, tomando como base la evidencia empírica disponible se consideran otros factores incidentes en la mortalidad infantil, tales como la desigualdad (Log gini) y la escolaridad (Log esc) que serán tomados como variables de control para lograr un mayor ajuste al modelo y con ello verificar que estos sean otros determinantes en la tasa de mortalidad infantil en el Ecuador. A continuación, la Tabla 1 muestra a detalle las variables que se utilizarán en la modelación econométrica:

**Tabla 1***Descripción de las variables*

<b>Tipo de variable</b>	<b>Variable y notación</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Fuente de datos</b>	<b>Definición</b>
Dependiente	Tasa de mortalidad infantil (tmi)	Tasa	Registro Estadístico de Defunciones Generales	Es el cociente entre el número de muertes de niños menores de un año de edad en un determinado año y el número de nacidos vivos en el mismo año, para un determinado país, territorio o área geográfica, expresado por 1.000 nacidos vivos, según la información de la autoridad sanitaria nacional.
Independiente	Gasto público en salud (gps)	% PIB	Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial	El gasto público en salud comprende el gasto recurrente y de capital proveniente de los presupuestos públicos (central y locales), el endeudamiento externo y las donaciones (incluidas las donaciones de los organismos internacionales y las organizaciones no gubernamentales) y los fondos de seguro de salud sociales (u obligatorios).
Variables de control	Desigualdad (gini)	Índice de 0 a 100	Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo	El índice de Gini mide hasta qué punto la distribución del ingreso (o, en algunos casos, el gasto de consumo) entre individuos u hogares dentro de una economía se aleja de una distribución perfectamente equitativa. Así, un índice de Gini de 0 representa una equidad perfecta, mientras que un índice de 100 representa una inequidad perfecta.
	Escolaridad (esc)	Coficiente		Número promedio de años lectivos aprobados en instituciones de educación formal en los niveles de primaria, secundaria el tiempo que dura la enseñanza obligatoria.

## b. Estrategia metodológica

Para evaluar el efecto del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil se usará un panel de datos balanceado de una dimensión transversal de 21 provincias del Ecuador y una dimensión temporal de 12 años (2008-2019), la estrategia econométrica estará conformada por fases, las cuales contribuirán a dar cumplimiento a los objetivos establecidos.

En la fase 1 se realizará un gráfico de tendencia en el tiempo que permitirá conocer la evolución de la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud durante el periodo establecido y posteriormente se analizará la correlación entre las variables principales mediante un gráfico de dispersión.

La fase 2 comprenderá la estimación de un modelo GLS, con el propósito de verificar el efecto del gasto público en salud sobre la tasa de mortalidad infantil, planteando la regresión base, se obtiene la siguiente ecuación:

$$\text{Log}(tmi_{it}) = (\alpha_0 + \beta_0) + \beta_1 \text{Log}(gps_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Donde,  $\text{Log}(tmi_{it})$  es la variable dependiente que representa la tasa de mortalidad infantil para el individuo  $i = 1, \dots, 21$  del periodo  $t = 2008, \dots, 2019$ , la variable independiente es el  $\text{Log}(gps_{it})$  que representa el gasto público en salud,  $\alpha_0$  mide el espacio,  $\beta_0$  mide el efecto del tiempo y  $\varepsilon_{it}$  es el término de error. A partir de la ecuación (1) se plantea el modelo econométrico incluyendo variables de control y si obtiene la siguiente expresión:

$$\text{Log}(tmi_{it}) = (\alpha_0 + \beta_0) + \beta_1 \text{Log}(gps_{it}) + \beta_2 \text{Log}(gini_{it}) + \beta_3 \text{Log}(esc_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Donde,  $Log(gini_{it})$  representa la desigualdad y  $Log(esc_{it})$  es el número promedio de años de escolaridad de cada provincia, los parámetros  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$  capturan el efecto de las variables sobre la tasa de mortalidad infantil.

Para el efecto, previamente será oportuno realizar la prueba de Hausman (1978) para elegir entre un modelo de efectos fijos o aleatorios, luego se aplicará la prueba de Wooldridge (2002) para determinar si en el modelo existe autocorrelación y la prueba de Breusch y Pagan (1980) para determinar la presencia de heterocedasticidad y por último se estimará el modelo GLS que a su vez corregiría problemas de autocorrelación y heterocedasticidad de ser el caso.

Finalmente, la fase 3 incluirá el desarrollo de la metodología espacial, para el efecto, primero es necesario determinar la existencia de dependencia o autocorrelación espacial mediante la prueba I de Moran, la cual se rige bajo dos hipótesis:

Hipótesis nula ( $H_0$ ): No existe dependencia espacial, se acepta siempre que el valor de la probabilidad sea mayor a 0,05.

Hipótesis alternativa ( $H_1$ ): Existe dependencia espacial, se acepta siempre que el valor de la probabilidad sea menor o igual a 0,05.

Una vez comprobada la existencia de dependencia o autocorrelación espacial, se procederá al planteamiento de los modelos espaciales siguiendo a LeSage y Pace (2009), por consiguiente, la ecuación (4) representa el modelo autorregresivo espacial (SAR):

$$Log(tmi)_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \rho W tmi_{it-j} + \alpha_1 gps_{it} + \beta_1 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Donde,  $\rho$  representa el coeficiente autorregresivo espacial, el término  $W$  es la matriz de pesos espaciales,  $tmi_{it-j}$  representa el rezago espacial de la variable dependiente, y  $X_{it}$  incorpora las variables de control en este caso la desigualdad y la escolaridad por espacio (provincia) y tiempo (año).

La ecuación (5) muestra el Modelo de Error Espacial (SEM) que incluye el rezago de la dependencia espacial del error, este modelo está reflejado en la expresión que se presenta a continuación:

$$\text{Log}(tmi)_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 gps_{it} + \lambda W \delta_{it-j} + \beta_2 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Donde,  $\lambda$  es el parámetro espacial del término de error, el cual captura el efecto de las variables omitidas en la variable dependiente y  $\delta_{it-j}$  representa el rezago espacial del error.

Posteriormente, de ser el caso se procede a la estimación del Modelo SARMA, el cual se obtiene a partir de la combinación del modelo SAR y SEM, de las ecuaciones (4) y (5), respectivamente, así como se muestra a continuación:

$$\text{Log}(tmi)_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 gps_{it} + \rho W tmi_{it-j} + \lambda W \delta_{it-j} + \alpha_1 gps_{it} + \beta_2 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Por otro lado, de manera complementaria se agregará el Modelo Espacial de Durbin (SDM), su planteamiento se refleja de la siguiente forma:

$$\text{Log}(tmi)_{it} = \rho W tmi_{it-j} + \beta_1 X_{it} + W \bar{X}_{it} \gamma + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

En esta expresión  $X_{it}$  incorpora la variable explicativa,  $\gamma$  es un vector  $(Q - 1) \times 1$  de parámetros que miden el impacto marginal de  $X_{it}$  de las observaciones vecinas sobre la

variable dependiente y  $W\bar{X}_{it}$  produce variables explicativas espacialmente retardadas que reflejan un promedio de observaciones vecinas. Este modelo permitirá comprender de mejor manera como afecta espacialmente el gasto público en salud a la tasa de mortalidad infantil en las provincias de Ecuador.

## **12. RESULTADOS ESPERADOS**

Se espera que los resultados muestren una relación negativa y estadísticamente significativa entre el gasto en salud pública y la tasa de mortalidad infantil, es decir que, un incremento en el gasto público en salud disminuya la tasa de mortalidad infantil y con ello poder contrastar los resultados obtenidos con la evidencia empírica existente respecto a la relación entre estas variables, donde Aguilera y Marrufo (2007); Lafleur y Vélez (2014); Esparza y González (2015); Dhrifi (2018) y Bernet et al. (2018) indican una relación negativa entre el gasto en salud y la tasa de mortalidad infantil, es decir que, mediante un aumento de los recursos dirigidos a la salud, se logran resultados como la disminución de la mortalidad infantil, principalmente debido a un acceso más amplio a una atención de salud de calidad, incremento de infraestructura y recursos humanos de los hospitales y por último debido a una estructura de saneamiento básica, es por ello que muchos gobiernos han incrementado la importancia hacia los recursos y necesidades sociales.

Finalmente, respecto al tercer objetivo específico, se espera verificar la existencia de dependencia espacial entre el gasto público en salud y la tasa de mortalidad infantil entre las provincias de Ecuador, en tal sentido, Méndez y Cervera (2006) encontraron una relación espacial entre la mortalidad infantil y los servicios de salud, además, señalan que pese a

incrementar la infraestructura de servicios de salud en comunas mexicanas igualmente obtuvieron un alto grado de mortalidad infantil, por tanto, infieren que la disponibilidad de servicios de salud por sí misma no involucra su utilización ni su relación directa con la disminución de las tasas de mortalidad infantil, ya que en la mayoría de casos podría tratarse de un problema de acceso más que de disponibilidad.

### 13. CRONOGRAMA

Año	2020								2021												
Mes	Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo				
Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Elaboración de antecedentes	■																				
Elaboración de evidencia empírica		■																			
Datos y tratamiento de datos			■																		
Metodología y estrategia econométrica				■	■																
Presentación de resultados					■	■	■														
Discusión de resultados									■												
Conclusiones y recomendaciones										■											
Elaboración de la introducción y resumen											■										
Presentación del borrador de tesis												■									
Corrección del borrador de tesis													■	■							
Correcciones de Antecedentes, Revisión de la Literatura y Metodología por parte del Director de Tesis															■						
Correcciones de Resultados, Discusión, Conclusiones y Recomendaciones por parte del Director de Tesis																■					
Presentación del informe final																	■				



#### 14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agudelo Torres, G., Franco Ceballos, L. E., y Franco Arbeláez, L. C. (2015). Aplicación de la econometría espacial para el análisis de la miseria en los municipios del departamento de Antioquia. *Semestre Económico*, 18(37), 103–128.
- Agüero, J., y Valdivia, M. (2010). The Permanent Effects of Recessions on Child Health: Evidence From Peru. *Estudios Económicos*, 25(1), 247–274.
- Aguilera, N., y Marrufo, G. M. (2007). Can better infrastructure and quality reduce hospital infant mortality rates in Mexico? *Health Policy*, 80(2), 239–252.
- Akinlo, A. E., y Sulola, A. O. (2019). Health care expenditure and infant mortality in sub-Saharan Africa. *Journal of Policy Modeling*, 41(1), 168–178.
- Alvarez, G., Lara, F., Harlow, S. D., y Denman, C. (2009). Mortalidad infantil y marginación urbana: Análisis espacial de su relación en una ciudad de tamaño medio del noroeste mexicano. *Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health*, 26(1), 31–38.
- Amiri, A., Vehviläinen-Julkunen, K., Solankallio-Vahteri, T., y Tuomi, S. (2020). Impact of nurse staffing on reducing infant, neonatal and perinatal mortality rates: Evidence from panel data analysis in 35 OECD countries. *International Journal of Nursing Sciences*, 7(2), 161–169.
- Augsburger, A. C., Gerlero, S. S., Galende, S., y Moyano, C. B. (2013). La expresión de las desigualdades sociales en la mortalidad infantil. Información epidemiológica en regiones seleccionadas de la provincia de Santa Fe (Argentina ). *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, 31(1), 139–148.

- Ávila, A. (2020). Análisis geodemográfico de la mortalidad infantil en la Región Caribe colombiana 2016. *Departamento de Geografía*, 1–26.
- Banco Interamericano de Desarrollo. BID (2018). Mejor gasto para mejores vidas: cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos. In A. Izquierdo, C. Pessino, & G. Vuletin (Eds.), *Desarrollo en las Américas*.
- Banco Mundial. BM (2015, 09 de septiembre). *Tasas de mortalidad infantil en 2015 bajan a menos de la mitad de los niveles de 1990, pero no se ha logrado la meta del ODM 4*. Recuperado de <https://blogs.worldbank.org>
- Bernet, P. M., Gumus, G., y Vishwasrao, S. (2018). Effectiveness of public health spending on infant mortality in Florida, 2001–2014. *Social Science and Medicine*, 211, 31–38.
- Bonitto Simonó, L. Y., García Álvarez, J., Galano Guzmán, Z., Mora Paumier, D. y Germain, E. (2014). Mortalidad en el menor de 5 años: principales factores de riesgo. *Revista Información Científica*, 83(1), 89–97.
- Borrego Sánchez, J. Á. (2018). *Modelos de Regresión para Datos Espaciales*. Universidad de Sevilla.
- Breusch, T. S., and A. R. Pagan. 1980. The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *Review of Economic Studies* 47: 239-253.
- Cajamarca, N. (2019). MORTALIDAD INFANTIL Y GASTO PÚBLICO SOCIAL EN LOS PAÍSES DE AMÉRICA LATINA, PERÍODO 2000 - 2016. *Universidad Nacional de Chimborazo*, 57.
- Cajamarca, N., Torres-Sánchez, Y. A., Pinilla-Rodriguez, D. E., y Moreno-Miranda, C. A. (2020).

- Gasto público social y mortalidad infantil en América Latina. *Revista Espacios*, 41(3), 1–12.
- Cardona, Á. (1999). 150 años de la primera ley de salud pública en el mundo. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 16.
- Carriel Mancilla, J. (2012). Gasto público en salud en el Ecuador. *Rev Med FCM-UCSG*, 18(1), 53–60.
- Celemín, J. P. (2009). Autocorrelación espacial e indicadores locales de asociación espacial. Importancia , estructura y aplicación. *Revista Universitaria de Geografía*, 18, 11–31.
- Cid Burboa, F., y Salas Daza, Y. (2019). *Análisis espacial del acceso efectivo a la atención en salud en Chile, 2017*. Universidad de Talca.
- Collazo-Herrera, M., Cárdenas-Rodríguez, J., González-López, R., Miyar-Abreu, R., Gálvez-González, A. M., & Cosme-Casulo, J. (2002). La economía de la salud: ¿debe ser de interés para el campo sanitario? *Revista Panamericana de Salud Pública*, 12(5), 359–365.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2011). *Mortalidad en la niñez: Una base de datos de América Latina desde 1960*.
- Cordero Valdicvia, Dilberth; Aguilar Liendo, Ana María; Zamora Gutierrez, A. (2005). Análisis de la evolución de la mortalidad de la niñez en Bolivia. *Revista Del a Sociedad Boliviana de Pediatría*, 44(3), 181–188.
- Cueva, J., & Alvarado, R. (2019). Efecto del desempleo en la pobreza: un análisis empírico en 15 países de América Latina. *Revista Económica*, 6(1), 62–69.
- Dávila Rojas, G. (2020). *Determinantes económicos y espaciales de los salarios en Ecuador: Un enfoque econométrico*. Universidad Nacional de Loja.

- Dhrifi, A. (2018). Gastos en salud, crecimiento económico y mortalidad infantil: Antecedentes de países desarrollados y en desarrollo. *Revista de La CEPAL*, 125, 71–97.
- Díaz, Y. (2003). *¿Es necesario sacrificar equidad para alcanzar desarrollo?: El caso de las inequidades en la mortalidad infantil en Colombia* (Vol. 11) [Universidad de los Andes].
- Dincer, O., y Teoman, O. (2019). Does corruption kill? Evidence from half a century infant mortality data. *Social Science and Medicine*, 232, 332–339.
- Drukker, D. M. 2003. Testing for serial correlation in linear panel-data models. *The Stata Journal* (3)2, 1-10.
- Egas, A. (2013). *La evolución del gasto público en el sector salud en el Ecuador: Análisis de su contribución en el mejoramiento de la calidad del servicio otorgado. Período 2007-2012*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Erdoğan, E., Ener, M., y Arıca, F. (2013). The Strategic Role of Infant Mortality in the Process of Economic Growth: An Application for High Income OECD Countries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 99, 19–25.
- Esparza, O. M., & González, R. M. (2015). Artículos Valorados Críticamente Disminuir el gasto público sanitario aumenta la mortalidad infantil Disminuir el gasto público sanitario aumenta la mortalidad infantil. *Evidencias En Pediatría*, 11(59), 2–5.
- Evans, R. (2015). Evolución de las tasas de mortalidad infantil en Costa Rica entre 1920 y 2009. *Acta Médica Costarricense*, 57(2), 66–73.
- Filmer, D., & Pritchett, L. (1999). The impact of public spending on health : does money matter? *Social Science and Medicine*, 49, 1309–1323.

Fondo de las Naciones Unidad para la Infancia. UNICEF (2008). *Estado Mundial de la Infancia 2008: Supervivencia infantil*.

Fondo de las Naciones Unidad para la Infancia. UNICEF (2009). *Estado Mundial de la Infancia 2009: Salud materna y neonatal*.

Gallet, C. A., & Doucouliagos, H. (2017). The impact of healthcare spending on health outcomes: A meta-regression analysis. *Social Science and Medicine*, 179, 9–17.

González-Pérez, G. J., Vega-López, M. G., Romero-Valle, S., Vega-López, A., & Cabrera-Pivaral, C. E. (2008). Exclusión Social e Inequidad en Salud en México: Un Análisis Socio-espacial. *Revista de Salud Publica*, 10(1), 15–28.

Hausman, J. A. (1978). SPECIFICATION TESTS IN ECONOMETRICS. *The Econometric Society*, 46(6), 1251–1271.

Herrero, M. B., & Bossio, J. C. (2017). Determinantes sociales de la mortalidad infantil por causas reducibles en la Argentina, 2009-2011. *Población y Salud En Mesoamérica*, 15(1), 1–29.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. INEC (2005). La Mortalidad en el Ecuador período 1990-2001. *I*, 1–44.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. INEC (2019). *Estadísticas de Defunciones Generales en el Ecuador*.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. INEC (2020). *Boletín Técnico: Registro Estadístico de Defunciones Generales*. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>

Kotsadam, A., Østby, G., Rustad, S. A., Tollefsen, A. F., y Urdal, H. (2018). Development aid and infant mortality. Micro-level evidence from Nigeria. *World Development*, 105, 59–69.

- LaFleur, M. T., y Vélez, J. (2014). *Determinantes de la salud materna e infantil y de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Honduras*.
- Laspina, N., Villota, I., y Castillo, M. L. (2016). Impacto de las intervenciones de salud sobre la mortalidad infantil en Ecuador , período 1960-2013. *Revista de La Facultad de Ciencias Médicas*, 41(1), 57–70.
- LeSage, James P. y Pace, Kelley. (2009). *Introduction to spatial econometrics*.
- López-Cevallos, D., Chi, C., y Ortega, F. (2014). Consideraciones para la transformación del sistema de salud del Ecuador desde una perspectiva de equidad. *Revista de Salud Pública*, 16(3), 346–359.
- López, J. (2015). *SIG en el análisis espacial de variables estadísticas en mortalidad fetal ocurridos en los municipios Caldences* (Vol. 53, Issue 9). Universidad de Manizales.
- Lurán, A., López, E., Pinilla, C., y Sierra, P. (2009). Situación de la mortalidad por causas reducibles en menores de cinco años, Colombia, 1985-2004. *Biomédica*, 29(1), 98–107.
- Mayer, S. E., y Sarin, A. (2005). Some mechanisms linking economic inequality and infant mortality. *Social Science and Medicine*, 60(3), 439–455.
- Mazzeo, V. (2017). La tendencia histórica de la mortalidad infantil y la situación reciente en la Ciudad de Buenos Aires. *Población de Buenos Aires*, 14(26), 47–60.
- Melgen-Bello, L., y García-Prieto, C. (2017). Análisis de la eficiencia del gasto sanitario de los países de América Latina y el Caribe. *Salud Publica de Mexico*, 59(5), 583–591.
- Méndez-González, R., y Cervera-Montejano, M. (2006). Análisis espacial de mortalidad infantil y servicios de salud en municipios indígenas de Yucatán, México, 1990-2000. *Revista*

*Biomed*, 17(2), 108–117.

Ministerio de Salud Pública. MSP (2012). *Gobierno Nacional invierte 6.8% del presupuesto del Estado en salud*. Recuperado de <https://www.salud.gob.ec/>

Molina, A., Guarnido, A., y Amate, I. (2012). ¿Cómo evoluciona el gasto en sanidad en los países ricos? Cincuenta años en perspectiva. *EXtoikos*, 5, 37–41.

Morales, A. (2015). Mortalidad infantil como indicador de desigualdad del sistema de salud chileno. *Revista Estadísticas de Políticas Públicas*, 1–16.

Moreno, R., y Vayá, E. (2004). Econometría espacial : nuevas técnicas para el análisis regional. Una aplicación a las regiones europeas. *Investigaciones Regionales*, 1, 83–106.

Novignon, J., y Lawanson, A. O. (2017). Health expenditure and child health outcomes in Sub-Saharan Africa. *African Review of Economics and Finance-Aref*, 9(1), 96–121.

Observatorio Social del Ecuador. OSE (2019). *Situación de la niñez y adolescencia en Ecuador*.

Organización Mundial de la Salud. OMS (2009). *Estadísticas sanitarias Mundiales 2009 - Gasto en salud*.

Organización Mundial de la Salud. OMS (2014). *Estadísticas Sanitarias Mundiales 2014*.  
Organización Mundial de la Salud.

Organización Mundial de la Salud. OMS (2019, 19 de septiembre). *Según un informe de las Naciones Unidas, las cifras de supervivencia materno-infantil son más elevadas que nunca*. [Comunicado de prensa]. Recuperado de <https://www.who.int>

Organización Mundial de la Salud. OMS (2020, 09 de septiembre). *Mejorar la supervivencia y el bienestar de los niños*. Recuperado de <https://www.who.int>

Organización Panamericana de la Salud. OPS (2017). *Financiamiento de la salud en las Américas*.

Salud en las Américas. Recuperado de [https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post\\_type=post\\_t\\_es&p=290&lang=es](https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_type=post_t_es&p=290&lang=es)

Palacios Cordova, A. (2019). *Efecto de la desigualdad de ingresos en la mortalidad infantil a nivel mundial durante el periodo 1990-2016*. Universidad Nacional de Loja.

Pérez Moreno, S., Bárcena Martín, E., y Blanco Arana, M. del C. (2017). *Fluctuaciones económicas y mortalidad infantil*. 1–16.

Pérez Pineda, J. A. (2006). Econometría espacial y ciencia regional. *Investigación Económica*, 65(258), 129–160.

Pinilla-Rodríguez, D. E., Jiménez Aguilera, J. de D., y Montero Granados, R. (2018). Gasto Público Y Salud En El Mundo, 1990-2012. *Revista Cubana de Salud Pública*, 44(2), 240–258.

Pinzón Florez, C. E., Reveiz, L., Idrovo, A. J., y Reyes Morales, H. (2014). Gasto en salud, la desigualdad en el ingreso y el índice de marginación en el sistema de salud de México. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 35(1), 1–7.

Renton, A., Wall, M., y Lintott, J. (2012). Economic growth and decline in mortality in developing countries: An analysis of the World Bank development datasets. *Public Health*, 126(7)

Rodríguez Sánchez, M., Freire Seoane, M. J., y Pais Montes, C. (2018). El efecto del gasto público sanitario y educativo en la determinación del bienestar de los países de la OCDE: un modelo con datos de panel. *Cuadernos de Economía*, 41, 104–118.

Rojas, F., y López, C. (2003). DESARROLLO HUMANO Y SALUD EN AMÉRICA LATINA



Y EL CARIBE. *Revista Cubana de Salud Pública*, 29(1), 8–17.

Romero Sandoval, N., Del Alcázar, D., Pastor, J., y Martín, M. (2019). Mortalidad infantil en Ecuador asociada a factores socioeconómicos durante los últimos 30 años. *Revista Brasileña de Salud Materna e Infantil*, 19(2), 303–309.

Ruiz, M., y Nieto, M. A. (2003). Evolución de la mortalidad infantil, neonatal y posneonatal en Andalucía, 1975-1998. *Rev Esp Salud Pública*, 77(3), 363–371.

Sanmartín-Durango, D., Henao-Bedoya, M. A., Valencia-Estupiñán, Y. T., & Restrepo-Zea, J. H. (2019b). Eficiencia del gasto en salud en la OCDE y ALC: un análisis envolvente de datos. In *Lecturas de Economía* (Issue 91).

Spinelli, H., Alazraqui, M., Calvelo, L., y Arakaki, J. (2000). *Mortalidad Infantil: Un indicador para la gestión local*.

Suarez, G., y Yunes, R. (2017). *Variables determinantes del gasto público en Salud en el Ecuador, periodo 1995-2014*. Universidad de Guayaquil.

Vanegas Lopez, J. (2014). *Objetivos de desarrollo del milenio mortalidad infantil y de menores de 5 años Nicaragua-Costa rica : Modelacion del comportamiento en el periodo 1978-2008* [Universidad de Chile].

Wooldridge, J. M. 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Yrigoyen, C. C. (2003). *ECONOMETRÍA ESPACIAL APLICADA A LA PREDICCIÓN-EXTRAPOLACIÓN DE DATOS MICROTERRITORIALES*. Consejería de Economía e Innovación Tecnológica. 1ª Edición.

## Anexo 2

**Tabla 6**

*Resultados de la prueba de multicolinealidad – Factor de inflación de varianza (VIF)*

Variable	VIF	Sqrt VIF	Tolerancia	R al cuadrado
Log (gps)	1,32	1,15	0,7595	0,2405
Log (gini)	1,14	1,07	0,8785	0,1215
Log (esc)	1,19	1,09	0,8402	0,1598
Media VIF	1,22			

Dado que todos los valores de VIF son menores a 10, se concluye que no existe el problema de multicolinealidad entre las variables independientes del modelo, lo cual da paso a la continuación de las pruebas básicas de diagnóstico restantes.

## Anexo 3

**Tabla 7**

*Resultados de la Prueba de Hausman*

	Coeficientes			
	(b) FE	(B) RE	(b-B) Diferencia	Sqrt (diag(V_b-V_B)) S.E.
Log (gps)	0,0472	0,0548	-0,0077	0,0125
Log (gini)	0,2995	0,3246	-0,0251	0,0514
Log (esc)	0,6158	0,5508	0,0650	0,1498

b = consistente bajo Ho y Ha; obtenido de xtreg

B = inconsistente bajo Ha, eficiente bajo Ho; obtenido de xtreg

Prueba: Ho: diferencia en coeficientes no sistemática

$$\text{Chi (3)} = (b - B)' [(V_b - V_B)^{-1}] (b - B)$$

$$\text{Chi (3)} = 0,96$$

$$\text{Prob}>\text{chi2} = 0,8121$$

Dado que  $\text{Prob}>\text{chi2} = 0,8121$  es mayor a 0,05 se acepta la hipótesis nula (Ho), es decir, que la diferencia entre los coeficientes de efectos fijos y aleatorios no es sistemática, y por lo cual sería más eficiente realizar un modelo de efectos aleatorios (RE).

### Anexo 4

**Tabla 8**

*Resultados de la prueba de autocorrelación*

Prueba de Wooldridge para la autocorrelación en datos de panel	
H0: no hay autocorrelación de primer orden	
F (1, 20) =	2,110
Prob > F =	0,1618

El problema de autocorrelación indica que existe un fuerte grado de relación entre el error y las variables explicativas, entonces, dado que  $\text{Prob} > F = 0,1618$  es mayor a 0,05 se acepta la hipótesis nula, lo cual indica que no existe autocorrelación de primer orden.

### Anexo 5

**Tabla 9**

*Resultados de la prueba de heterocedasticidad*

	Var	sd = sqrt (Var)
Log (tmi)	0,0964	0,3104
e	0,0380	0,1949
u	0,0552	0,2349
Test: Var (u) = 0		
	Chibar2 (01) =	404,24
	Prob > chibar2 =	0,0000

La prueba de heterocedasticidad permite conocer si la varianza del error es o no constante a lo largo de las observaciones, se conoce que la hipótesis nula (Ho) de esta prueba es que existe homocedasticidad y la hipótesis alternativa es que no hay homocedasticidad (existe heterocedasticidad); dado que  $\text{Prob} > \text{chibar2} = 0,0000$  es menor a 0,05 se rechaza la Ho y se concluye que existe heterocedasticidad, la cual se corrige con la estimación del modelo GLS.

## Anexo 6

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de cobertura.....	8
<b>Figura 2.</b> Evolución de la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud de Ecuador durante el periodo 2008-2019.....	41
<b>Figura 3.</b> Evolución de la desigualdad y la escolaridad en Ecuador durante el periodo 2008-2019.....	44
<b>Figura 4.</b> Correlación entre la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud en Ecuador durante el periodo 2008-2019.....	46
<b>Figura 5.</b> Correlación entre la tasa de mortalidad infantil y la desigualdad en Ecuador durante el periodo 2008-2019.....	47
<b>Figura 6.</b> Correlación entre la tasa de mortalidad infantil y la escolaridad en Ecuador durante el periodo 2008-2019.....	48
<b>Figura 7.</b> Relación entre la tasa de mortalidad infantil y el gasto público en salud, años 2008 y 2019.....	50

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Descripción de las variables.....	30
<b>Tabla 2.</b> Estadísticos descriptivos de las variables .....	32
<b>Tabla 3.</b> Resultados de la regresión GLS de la tasa de mortalidad infantil, gasto público en salud y variables de control.....	54
<b>Tabla 4.</b> Prueba de dependencia espacial.....	58
<b>Tabla 5.</b> Resultados de las regresiones espaciales SAR, SEM y SDM.....	59